



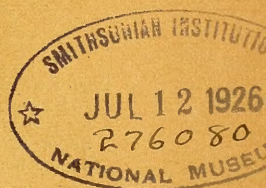
ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO



JULIO 1909. — ENTREGA I. — TOMO LXVIII

ÍNDICE

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684
1909

ADVERTENCIA

Los colaboradores de los *Anales*, que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito a la Dirección, la que le dará el tramite reglamentario. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con los editores señores Coni hermanos.

Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas.

Los manuscritos, correspondencia, etc., deben enviarse a la Dirección **Bartolomé Mitre, 1960**.

Cada colaborador es personalmente responsable de la tesis que sustenta en sus escritos.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

Director : Ingeniero SANTIAGO E. BARABINO

TOMO LXVIII

Segundo semestre de 1909

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1909

DISCURSO

PRONUNCIADO POR EL

DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

INGENIERO OTTO KRAUSE

CON MOTIVO DE LA COLACIÓN DE GRADOS DEL 31 DE JULIO DE 1909

Señor rector,
Señores consejeros,
Señores profesores,
Señores colados y laureados,
Señoras y señores :

El tener libre momentáneamente este local destinado á Museo de ferrocarriles, hizo que el Consejo directivo de la Facultad de ciencias exactas físicas y naturales, resolviera celebrar este año públicamente la colación de grados y entrega de los premios universitarios, haciendo así una excepción á la regla forzada, podemos decir, por la circunstancia de no disponer aún esta Facultad de un edificio amplio y adecuado.

Entre nosotros un acto de esta naturaleza no consiste en el desarrollo del ceremonial pomposo de las antiguas universidades, sino en la simple entrega de los diplomas por el decano, acompañada de algunas frases de estímulo á los graduados y premiados.

Es, pues, como función de mi cargo que hago uso de la palabra ; ante todo para agradecer en nombre del Consejo directivo, al señor rector de la Universidad su interés al venir á presidir una manisfestación de vida universitaria de esta Facultad, de las más interesantes por demostrar el resultado inmediato de su enseñanza ; y al selecto

público que, correspondiendo gentilmente á la invitación de la Facultad, da á este acto una solemnidad y brillo singular.

Señoras y señores:

Hemos venido hoy á reunirnos, profesores y alumnos, para rodear por última vez en esta casa á los que se alejan de ella para seguir sus destinos en el mundo y como á viajeros amigos que se van á lejanas tierras, darles un cordial apretón de manos, deseándoles felicidad en sus empresas; son los que por tantos años han sido nuestros queridos discípulos, los graduados y laureados de hoy.

Como maestros les hemos enseñado á fabricar las más nobles y á la vez las más eficaces armas con que podrán vencer honradamente en la lucha pacífica por la vida; les hemos enseñado el amor á la ciencia y á la técnica en general. Hoy los vemos ya listos, templados en el alto diapasón del entusiasmo, para demostrar que son verdaderamente capaces de hacer algo útil en pro de la patria y de la humanidad.

Los estudios universitarios forman la primera etapa difícil y escabrosa que debe recorrer el soldado intelectual al ir á la conquista de los humanos ideales. ¡Cuántos desvelos y sacrificios! ¡Cuánta perseverancia y dedicación al trabajo se requiere para no quedar en el medio de la jornada! No todos están dotados de las energías naturales necesarias para vencer; muchos hay que fracasan en sus comienzos y muchos también, que con una inteligencia privilegiada, pero con un organismo debilitado por el excesivo estudio, son acechados por la traidora parca que troncha su existencia en el momento menos pensado. Son Ader, Matharán, Iturburu, Chalier y otros muchos, vuestros héroes de estudiantes, jóvenes colados; no debemos olvidarlos en el día de hoy, en que hubieran recibido á la par vuestra la recompensa más inmediata de sus desvelos. Vosotros más afortunados que ellos habéis vencido con honor en esta primer jornada y os aprontais en la plenitud de vuestras energías físicas é intelectuales, á entrar de lleno en la lucha; unos dispuestos á escalar las cumbres de la gloria y otros para subir escalón por escalón hasta poder derribar la fortaleza donde creen encerradas la riqueza y la felicidad que ambicionan.

Á los que se dirigen á estas nuevas conquistas, no les basta la preparación que da la Universidad para llegar hasta el fin; muchos hay

que creen lo contrario, pero éstos son los imprevisores que se encuentran en todas las transacciones de la vida y á quienes de antemano puede predecirse que sufrirán derrotas de las cuales difícilmente se repondrán, pues olvidan que la ciencia y la técnica progresan constantemente y que á quien no renueva sus conocimientos y se conserva á la altura de los demás, le sucede lo que al soldado que frente al enemigo se encuentra sin haber repuesto la munición agotada.

La misión del ingeniero es una de las más difíciles. Los grandes problemas que tiene que resolver revisten generalmente además de su carácter científico, gran importancia económica y no basta que un proyecto sea técnica y científicamente bien hecho, sino es necesario también, que sea satisfactorio desde el punto de vista económico. Los propietarios exigen que sus construcciones les produzcan una cierta renta; las compañías de grandes empresas deben repartir dividendos á los accionistas; el ingeniero por tanto ha de tener bien presente estas circunstancias para no caer en descrédito, porque generalmente á él se le atribuyen también los desastres económicos. Pero la parte técnica y científica es la que constituye sobre todo su principal trabajo; y si en ella comete un error la opinión es implacable, pudiendo desde ese momento considerarse como fracasado. Es porque los errores que comete un ingeniero tienen en su mayoría una comprobación inmediata, clara y precisa, en la que no queda lugar á duda; todo el mundo se apercibe si en una usina la potencia del motor no es suficiente para mover todas las máquinas, y ve y sabe cuando un puente se ha caído ó un edificio se ha derrumbado produciendo innumerables víctimas. No sucede lo mismo con un médico, por ejemplo, cuya fama no queda sensiblemente afectada si en sus manos se muere un paciente, porque el bisturí se desvió un décimo de milímetro, ó porque siendo el diagnóstico muy difícil se le dió un tratamiento contraindicado; estos errores no tienen comprobación alguna, ó ella es muy difícil y sólo del conocimiento de un limitado número de personas; otro tanto podemos decir de los jurisconsultos y estadistas que dictan leyes, cuyos errores y teorías inadecuadas, recién obtienen su veredicto después de muchos años, cuando el autor quizá ya no existe; y esto sin mengua de los grandes servicios que médicos y legistas han prestado y prestarán aun á la humanidad doliente y á la sociedad, pues son accidentes de profesiones que no pueden estar basadas en la exactitud característica de la nuestra.

La responsabilidad moral y material, inmediata del técnico, lo pone en una situación muy difícil. Una profunda preparación científica

y técnica le garantizará en lo posible su buen ejercicio profesional y ello no se consigue sin un estudio continuado que siga los progresos diarios de la ciencia.

Hace menos de un siglo, el estudio métodico de la técnica del ingeniero no existía sino en estado embrionario ; los estudios científicos se reducían á las matemáticas, la física, la química, las ciencias naturales y la mecánica analítica.

Aunque la ingeniería hace uso de todos los fenómenos naturales, podemos decir que es un producto exclusivo del ingenio humano ; así, pues, no es extraño que sus progresos hayan sido lentos en un principio, porque ha tenido que fabricar primero todos los instrumentos necesarios para su propio desenvolvimiento. Las matemáticas y la mecánica, por ejemplo, para no citar sino las dos más indispensables al ingeniero, han necesitado para llegar al estado en que las usamos actualmente, la larga época que media desde Pitágoras y Euclides hasta Leibnitz y Monge la primera ; y la segunda todo el lapso de tiempo transcurrido desde Arquímedes y Galileo hasta Lagrange. Arquímedes fundó la estática con sus teorías de la palanca, del centro de gravedad y el equilibrio de los cuerpos sumergidos y Galileo la dinámica haciéndonos conocer por primera vez la causa y las leyes del movimiento. Leibnitz y Monge coronaron la ciencia de las matemáticas y Lagrange la mecánica analítica.

Puede decirse que ese fué el período de las ciencias teóricas, el período especulativo en que con excepción de la astronomía se estudiaba sólo por la ciencia misma, sin preocuparse mayormente de las aplicaciones inmediatas que ella podía tener. No por ésto la humanidad entera deja de reconocer la grandiosidad del monumento de las ciencias puras en que colaboraron tantos sabios y hombres de ingenio como Keppler, Newton, Huyghens, Neper, Mac Laurin, Descartes, Legendre, Laplace, D'Alembert, los dos Bernoulli, Poinsot, Poisson, Eulero, Chasles, Varignon y Mach, Volta, Amper, Faraday, Ohm, Maxwell, y Fresenius, Vantoff, Ostwald, Nerst, Berthollet Dumas y Berthelot que son los que así echaron las bases de todos los progresos de la ingeniería moderna.

El célebre aforismo del gran matemático y filósofo inglés Bacon de Verulam, *Homo naturae minister et interpres tantum facit et intelligit, quantum de naturae ordine re vel mente observaverit nec amplius scit aut potest,* que socavó las bases de la filosofía Aristotélica y que ha servido y sirve aún de gran faro luminoso á las ciencias en su ruta no interrumpida de progreso, no siempre ha tenido su

aplicación en lo que á las matemáticas y á la mecánica analítica se refiere, pues muchos de sus principios fundamentales no han sido descubiertos sino por especulaciones puramente imaginativas: Todo trabajo intelectual, lógico y racional es útil á la humanidad.

Las materias técnicas de la ingeniería consideradas como ciencia, son de un origen relativamente moderno.

Hasta principios del siglo pasado las construcciones prácticas eran consideradas por los hombres de ciencia como cosa de menor importancia; los problemas de aplicación no atraían mayormente la atención; y si uno que otro profesor los mencionaba, era sólo á título informativo para indicar dónde podían ser aplicados los sublimes principios de la física, la química y la mecánica, sin entrar *in mediam res* tomando en cuenta el problema en sí mismo con todas sus circunstancias reales, que si no modifican substancialmente el principio, lo complican de tal modo que, ante la magnitud de la aplicación, la teoría queda en último plano y casi desaparece.

Los hombres prácticos que realizaban las construcciones, no pudiendo hacer uso de una ciencia que les prestaba tan poco servicio, tenían que concretarse al empirismo, valerse de la experiencia de otros ó guiarse según su propio criterio, más ó menos bueno; así se construían puentes, puertos, máquinas y se instalaban fábricas y usinas, á ojo de buen cubero y los resultados, por consiguiente, eran á veces desastrosos; las construcciones ó se caían ó eran grotescas por sus dimensiones exageradas. Y sin embargo, de las experiencias de estos empiristas han nacido las verdaderas ciencias técnicas del Ingeniero.

Un herrero, Newcomen, construye una máquina á vapor, y un mecánico en pequeño, James Watt, tiene que componerla porque no funciona bien; pero este mismo mecánico, que además de su habilidad manual ha recibido de la Providencia energías intelectuales superabundantes, no sólo la compone sino que la perfecciona y deduce matemáticamente los principios físicos y mecánicos de su construcción práctica, sentando así las bases de la termodinámica, junto con el gran Carnot; obra que continúan y completan después Clapeyron, Clausius, Zeuner y otros. La termodinámica y la teoría de los mecanismos y elementos de máquinas, son las ciencias que hoy día nos permiten calcular y construir con seguridad todas las máquinas térmicas. Un miembro de esta numerosa familia nacida del ingenio del hombre, es el que está realizando actualmente las famosas hazañas de la aviación y la navegación aérea de que nos dan cuenta diariamente

los telegramas europeos; y otros dos por los que circula aún el antiguo, noble y potente fluído de sus antepasados, la máquina á vapor á cilindros y las turbinas, realizan no menores hazañas, transportando verdaderas islas flotantes, á través del océano con velocidades no sospechadas, defendiendo con éxito hasta ahora sus fueros de abolengo, conquistados en buena lid, contra la sutil y divisible energía eléctrica, que todo invade y que ora se nos presenta con arrogancia, deslumbrándonos con su luz solar, ora se oculta y cual en un cuento de las *Mil y una noches*, basta tocar una varilla mágica para poner en movimiento sin causa ninguna aparente millares de vehículos y todo un enjambre de máquinas productoras de los trabajos más variados.

Origen y desenvolvimiento análogo han tenido las ciencias aplicadas á las construcciones y á las industrias; miles de volúmenes no bastarían para dar una idea de la inmensa labor realizada desde fines del siglo XVIII y principios del XIX hasta la fecha. El siglo XIX ha sido el siglo de las ciencias aplicadas y el XX lo seguirá siendo, como hasta ahora, sin duda alguna. Es mucho más grandioso el monumento levantado por las ciencias aplicadas que el de las ciencias puras y son sus más conspicuos colaboradores : Watt, Winkler, Carnot, Poncelet, Navier, Coriolis, Redtenbacher, Weisbach, Rankine, Wöhler, Culman, Müller Breslau, Cremona, Mohr, Bach, Fondviolent, Edit, Edison, Graham, los Siemens, Kap, Slavy, Liebig, Bunsen, Fink, Bayer, Chevreul, Perkin, sin contar los que con los descubrimientos de la telegrafía sin hilos, navegación aérea y aviación han agregado hoy por hoy los últimos ornamentos.

Es por los peldaños colocados por estos artífices selectos que debéis subir, señores colados, si queréis continuar la obra por ellos empezada, que elevará al hombre, sin duda alguna, á regiones aun no vislumbradas.

La ingeniería moderna, no es más que el resultado de la aplicación racional de las ciencias técnicas. Nuestra Facultad desde su fundación ha tratado de seguir su evolución constante y progresiva, adoptando continuamente los métodos modernos de la técnica y muchas de las nuevas ramas científicas, que han ido surgiendo bajo el impulso del ingenio humano.

No hay más que comparar el estado de la enseñanza cuando la fundación de la Facultad, que era ejercida por cuatro profesores; uno de matemáticas puras, uno de matemáticas aplicadas, uno de ciencias naturales y uno de química, con su estado actual, en que está á cargo

de ochenta y cinco profesores competentes, que tienen á su disposición algunos laboratorios y gabinetes destinados á varias ramas del Plan de estudios para que resalten los esfuerzos hechos en pro del adelanto de la Institución.

Comparemos sin embargo los progresos materiales del país desde la época de la fundación de la Facultad hasta la fecha; en aquel entonces no había más que 100 ó 150 kilómetros de ferrocarriles, ningún puerto digno de este nombre; el embarque y desembarque de pasajeros y mercaderías se efectuaba del modo más primitivo; no existían industrias de ninguna clase, las casas y edificios privados y públicos eran antiestéticos é inconfortables, la agricultura estaba en embrión, y hasta el trigo se importaba del extranjero; actualmente, aunque estamos recién en un principio del engrandecimiento nacional, tenemos más de 20.000 kilómetros de caminos de hierro, por donde circulan diariamente miles de trenes que hacen el intercambio de infinidad de productos propios y extraños, llevando además el espíritu civilizador á los más remotos lugares de la República; tenemos hoy varios puertos de primer orden; las industrias manufactureras se aclimatan cada vez más y hermosos edificios surjen en todas nuestras principales ciudades; podemos contarnos hoy entre las primeras naciones exportadoras de trigo, maiz, lana y carne y somos la primera de todas en la exportación de semilla de lino. Y bien, señores, en este colosal progreso del país que ya llama la atención en el mundo entero y es causa de no pocas emulaciones extranjeras, la acción del gremio de Ingenieros argentinos recibidos en esta Facultad, no ha podido hacerse sentir en el grado y con la eficacia que le corresponde por su preparación y honorabilidad característica. Considero que no es justo, ni conviene al país que esto continúe y que es deber de todos, los de esta casa y los de afuera, el tratar que la técnica argentina se imponga de una vez ante la conciencia nacional, y que en adelante, nuestros ingenieros sean, si no los únicos, los principales y más inmediatos agentes de nuestro futuro engrandecimiento material.

Las causas que han influído en los hechos que acabo de mencionar son varias y en su mayor parte ajenas á la acción propia de nuestros profesionales, pero en este lugar no me corresponde analizar de ellas, más que las que pueden servir de aguijón para impulsar nuestros estudios hacia sus fines primordiales é incitar á nuevos y meritorios esfuerzos de mejoramiento á las autoridades universitarias.

La misión de la Facultad de ciencias exactas, físicas y naturales es muy compleja. Siendo una institución nacional, costeada en su ma-

yor parte por el tesoro público, debe satisfacer ante todo los intereses generales del país; su enseñanza ha de contribuir directa é indirectamente al desenvolvimiento progresivo de las obras públicas, de las industrias y de la cultura superior científica, parte esta última, tan importante ó más que las otras, por la relación inmediata que tiene con la vida misma de la institución universitaria. Debe además formar los contralores técnicos y administrativos de las grandes empresas privadas que prestan servicios públicos; así como también los futuros constructores de las obras nacionales y directores de la explotación de ferrocarriles, puertos, etc., de propiedad de la Nación.

Por otra parte, los alumnos que ingresan á la Facultad, aspiran á recibir una enseñanza práctica que les permita aplicarla directamenmente en la vida y que pueda ser aprovechada por las grandes empresas y por el público en general.

Para satisfacer cumplidamente cada una de estas exigencias, es indispensable formar especialidades que conozcan á fondo no sólo el tecnicismo propio en todos sus pormenores, sino también la parte administrativa y económica. Los ingenieros de ferrocarriles ó hidráulicos pueden saber proyectar y construir un ferrocarril ó un puerto comercial, pero no saber dirigir su explotación; para esto se requiere un cúmulo de conocimientos especiales que constituyen de por sí una profesión, la de ingeniero de explotación para diferenciarlos de los ingenieros constructores.

Es tan grande el material técnico que se ha ido acumulando en cada una de las ramas de la ingeniería, que varias de sus antiguas especialidades de: arquitectos, mecánicos constructores, industriales, químicos, navales, hidráulicos y de minas, han tenido que ser nuevamente subdivididos.

Así las construcciones importantísimas que se hacen hoy dia debajo del suelo, han hecho nacer los ingenieros de subestructura; los ingenieros mecánicos, se especializan unos en máquinas á vapor, otros en bombas, grúas, etc., y diferentes partes de la tecnología.

Como se ve, las antiguas ramas se han convertido en verdaderos troncos con vida propia, pues hasta los métodos de enseñanza han tenido que especializarse.

Sin embargo, como en nuestro país, muchos de los campos de actividad técnica no se han diseñado aún con rasgos bien definidos, como en Europa y Estados Unidos, lo que principalmente se debe á no disponer de carbón y mineral de hierro bueno en abundancia, no creo conveniente, por ahora, que llevemos la especialización de los estu-

dios hasta los extremos indicados, porque no tendrían una aplicación suficiente y es deber de toda institución de enseñanza consciente de su misión, evitar en lo posible el inútil desgaste de energías.

Por otra parte, dada la capacidad receptiva del individuo, una especialización muy minuciosa hecha en un término prudencial, resultaría indudablemente en detrimento de los conocimientos científicos básicos, que, aunque á juicio de los simples practicones no revisten mayor importancia por creerlos un lastre inútil para la práctica profesional directa, son indispensables para que un trabajo pueda ser hecho con conciencia y perfección.

No deseo una instrucción de esa clase para nuestros ingenieros; instrucción unilateral diremos así, que le perjudicaría intelectual y materialmente; intelectualmente porque amenguaría su valimiento como hombres ilustrados y materialmente porque les impediría cambiar de trabajo, de una especialidad de escasa eficacia ó pletórica de concurrentes á otra en la que sus aptitudes puedan ser aprovechadas con más ventaja.

Hace poco he recibido una exposición muy bien razonada de uno de los ingenieros más estudiosos que haya salido de esta Facultad. en la que demuestra las dificultades casi insuperables que encuentran los ingenieros mecánicos para abrirse camino en esta sociedad y en el mismo sentido he oído expresarse á los doctores en química, Los inconvenientes con que tropiezan estos profesionales, son motivados más ó menos por las mismas causas. En primer lugar y esto vale para ambos, los estudios que se practican en esta Facultad son incompletos y no consultan del todo las necesidades del país, como lo veremos más adelante; y en segundo lugar, la circunstancia de que los ingenieros civiles están habilitados para ejercer casi todas las especialidades.

Por un lado tenemos los ingenieros enciclopedistas que pueden trabajar en construcciones civiles, arquitectura, mecánica, etc., y por otro los especialistas que tienen que limitarse á los ramos de su especialidad. La coexistencia de dos sistemas que se excluyen el uno al otro en sus principios y en sus fines, es ilógica. Esto explica la circunstancia de que en este último año, todos los alumnos que se habían inscripto en la carrera de ingeniería mecánica se han pasado á la civil; y lo que sucede hoy con los mecánicos, puede ocurrir mañana con cualquier otra de las especialidades existentes.

Considero que esto sería un gran mal y que es necesario remediarlo.

El ingeniero de conocimientos generales y enciclopedista ha hecho ya su época entre nosotros como en otras partes.

La especialización en sus grandes ramas, de los estudios de ingeniería, no es más que una consecuencia lógica inevitable del adelanto y de la extensión que han adquirido en los últimos tiempos las ciencias de aplicación. Sin embargo, la misma dificultad de saber hasta qué punto conviene llevar la especialización de la ciencia del ingeniero, y las sugestiones del interés gremial, contradictorias en ciertos casos con los intereses generales y que no es posible dejar de tener también en cuenta, demuestran que éste no es simplemente un problema didáctico sino también social y que como muchos otros de la misma índole, no admite una solución única y permanente. Debe, pues, ser resuelto, en sus lineamientos generales, como todos los problemas sociales, teniendo en cuenta los principales factores que entran en juego, pesando prolijamente la influencia de cada una de ellos, á fin de darles su valor relativo y según esto tomar la resultante que haga partícipe á todos en el grado que le corresponde. Creo imposible ó por lo menos muy difícil dar un paso más en el perfeccionamiento de nuestra enseñanza mientras no se la encare desde este punto de vista.

Basta echar una ojeada al estado de adelanto del país y observar sus riquezas naturales aun no explotadas, así como la circunstancia de que está favorecido por todos los climas de la tierra, para poder afirmar que hay ya suficiente campo de acción para la mayor parte de las grandes especialidades de la ingeniería moderna como ser las construcciones, la mecánica, la electricidad y la química. Desarrollar su enseñanza con criterio propio, de acuerdo con nuestro ambiente, nuestras necesidades y nuestros medios de ejecución; en una palabra con un carácter genuinamente nacional, debe ser el objetivo primordial de la Facultad de ciencias exactas, físicas y naturales.

No es adecuado, por ejemplo, desarrollar la especialidad de ingeniería mecánica, teóricamente bien si en sus aplicaciones no se alcanzan á hacer las que son más directamente útiles á nuestro país, como ser todas las maquinarias, implementos é instalaciones mecánicas utilizadas en nuestras industrias agropecuarias que constituyen nuestras principales fuentes de riqueza; conviene, pues, que á los futuros ingenieros mecánicos se les dé una preparación técnica especial en esta materia á fin de fomentar la instalación de fábricas que serán de grandes beneficios para las industrias madres mencionadas, pues con mejor conocimiento de causa harán sus instalaciones y productos mu-

cho más en armonía con el ambiente local que las extranjeras.

La enseñanza de la química teórica analítica y aplicada actual, no se diferencia substancialmente de la que se da en la Facultad de medicina y en cambio, no tenemos una sola institución universitaria que se ocupe de cultivar los estudios especiales de una importantísma rama de las industrias, como es la que por procedimientos mecánicos y químicos se ocupa de la transformación de la materia en gran escala, y cuyos propulsores y directores deben ser los ingenieros químicos; se trata, sin embargo, de una de las aplicaciones de la ciencia de más porvenir en el país.

Las aplicaciones de la electricidad que ya tantas maravillas han producido y que entre nosotros han tomado un incremento tan notable, hasta el punto de que en breve estará terminada en esta Capital una central de generación de energía de las más grandes del mundo; no tiene tampoco representada su especialidad en ninguna Facultad del país.

Como véis, señores colados y laureados, vais á encontrar mucho campo virgen aun ó poco trillado, circunstancia propicia para los emprendedores enérgicos, que deseen conquistar provecho y honores.

De todo lo expuesto surge claramente que el fin de la Facultad de ciencias exactas, físicas y naturales debe ser por ahora el de formar ingenieros constructores en sus dos ramas de constructores civiles en general y de arquitectura, ingenieros mecánicos, ingenieros químicos y profesores de enseñanza técnica, sin olvidar el estudio de las ciencias naturales, como ciencia madre que provee los elementos primos á la ingeniería.

No incluyo el ingeniero naval ni el de minas, porque como especialistas no tendrían en la actualidad, suficiente campo de trabajo; debido á que las grandes construcciones navales necesitan usinas siderúrgicas considerables que aun no poseemos y asimismo nos sucede con los ingenieros de minas por no haber descubierto aun minas de hierro y de carbón de verdadera importancia industrial; sin embargo soy de opinión que no conviene demorar más tiempo el conocimiento de las materias técnicas navales y de minas, aunque no sea más que estableciendo su enseñanza en forma de cursos facultativos, que podrían seguir los alumnos de ingeniería mecánica, con cuya especialidad ellas tienen muchas afinidades.

No es oportuno, en este momento, entrar en los detalles de un plan de estudios, pero sí considero necesario, para completar mi pensa-

miento, indicar sus puntos principales, y el rumbo que debe darse á la enseñanza de cada una de las grandes ramas de las ciencias aplicadas que conviene desarrollar.

El plan de los ingenieros constructores debe comprender no sólo todas las materia fundamentales y auxiliares de ferrocarriles, puertos, canales, desagües, etc., sino también las que se refieren á la explotación de los mismos debiendo dejarse á los estudiantes la libertad de elegir las aplicaciones y ejercicios prácticos de las ciencias que correspondan más á sus inclinaciones naturales y á las que piensen dedicarse con preferencia en el ejercicio de su profesión. De esta manera, dentro de la preparación general teórica, igual para todos, aquellos se irían especializando en el mismo período de estudios pudiendo agregarse en el Diploma, al título de ingeniero constructor, la especialidad de ferrocarriles, puertos y canales, obras sanitarias, puentes y caminos, explotación de ferrocarriles, puertos, etc., según los ejercicios prácticos que se hubieren ejecutado y los exámenes á que se hubieren sometido los candidatos.

Algo análogo corresponde hacer con el ingeniero mecánico; la enseñanza teórica debe abarcar todas las materias propias de la ingeniería mecánica y además las más fundamentales de la ingeniería naval y de minas, teniendo especial cuidado de desarrollar, en primer término, y con más extensión, las que tienen mayor y más inmediata aplicación en el país como ser : construcción de máquinas agrícolas é instalación y explotación de industrias rurales, que han adquirido ya una gran importancia. Lo mismo que para los constructores, conviene dejar á los estudiantes la libertad de dedicarse á las materias de su predilección, en los ejercicios prácticos, y según esto y los exámenes reglamentarios rendidos, extender el diploma de ingeniero mecánico con el agregado correspondiente de especialidad : construcciones rurales, máquinas á vapor, bombas y gruas, construcciones navales, minas, dirección y explotación de talleres de ferrocarriles, etc., etc.

Las especialidades de ingenieros arquitectos, ingenieros electricistas é ingenieros químicos están bien definidas y sus planes no ofrecen mayor dificultad; para el eficaz desarrollo de sus estudios no es sino cuestión de disponer de un número suficiente de profesores lo que todavía no sucede desgraciadamente con la primera de estas especialidades, que ya está establecida en nuestra Facultad.

En cuanto al reclutamiento del profesorado superior técnico, no pueden establecerse reglas fijas; al profesor bueno y competente hay

que buscarlo donde se encuentre; sin embargo, hay medios que sirven para propender con alguna eficacia á formarlos, y son los que están establecidos en algunas naciones europeas, entre ellas, Alemania y Austria. Consisten primero en dar el título de doctor á todos aquellos que después de recibir el diploma de ingeniero, presenten y sostengan en acto público una tesis original sobre un tema de su especialidad, y segundo, en acordar facilidades para dictar cursos libres en las escuelas *(privat docent)*, donde tienen ocasión de hacer conocer sus aptitudes para el profesorado. Esta última práctica ha tenido ya éxito en nuestra Facultad, pues funcionan actualmente en ella, ocho cursos libres.

Tomando estos puntos de vista generales como base de nuestra enseñanza técnica, obtendríamos, á mi juicio, los especialistas que hacen falta, sin limitar por ello su radio de acción en la vida práctica.

He tocado, aunque someramente, uno de los puntos más interesantes de una institución universitaria, cual es su plan de estudios, no tanto para sostener ideas y doctrinas, pues dada nuestra organización vigente, es en el seno del Consejo directivo de la Facultad donde me correspondería ejercer esa función, sino más bien para hacer resaltar la gran labor que aun nos falta realizar; y llamar la atención además, de todos los que deben preocuparse de cooperar en una de las secciones más importantes de la Universidad.

Las autoridades internas de esta Facultad han llegado actualmente al límite de su acción propulsora, dentro de la esfera que le fijan los estatutos universitarios, hasta tanto no se disponga de un edificio adecuado y se provean las múltiples cátedras que aun faltan para completar su personal docente en las diferentes ramas científicas y técnicas que le corresponde cultivar.

Felizmente el poder ejecutivo nacional ha contratado ya, con el arquitecto autor de los planos que obtuvieron el primer premio en el concurso *ad hoc*, la dirección de las obras del amplio y hermoso edificio que se ha proyectado levantar para esta Facultad en los terrenos de la Chacarita de los Colegiales, y es de esperar que el Congreso argentino votará este año los fondos necesarios para su construcción, á fin de que desaparezca de una vez una de las principales causas retardatrices de nuestra enseñanza.

La cultura superior universitaria debe á mi juicio, en el momento actual preocupar á nuestros estadistas, en un grado mucho mayor aun que el mismo analfabetismo, pues si bien es cierto que es una verdadera llaga social el hecho de que haya una masa más ó menos

grande de pueblo que no sepa leer ni escribir, no es menos cierto que la carencia de hombres de ciencia fundamentalmente bien preparados en las diversas ramas de los negocios públicos, capaces de dirigir los destinos de la nación, es un verdadero freno puesto á su progreso, y en un momento dado podría ser hasta un peligro para su propia estabilidad. Y así como entre nosotros se extreman los medios para combatir la primera ignorancia, ha llegado igualmente el momento de extremarlos para que las universidades puedan cumplir realmente su cometido. Pues, dígase lo que se quiera, con rarísimas excepciones nuestros hombres dirigentes saldrán de las universidades que sean verdaderamente tales, es decir, instituciones que no sólo lleven ese nombre, sino que lo merezcan por la perfección con que desenvuelvan la enseñanza superior.

Se ha criticado, con justicia ó no, la acción deficiente de nuestra Universidad, pero pregunto : ¿ cómo es posible que se realice una enseñanza con un carácter superior, costosísima, mientras haya facultades como la de ingeniería y otras que tienen un presupuesto inferior á cualquier establecimiento de enseñanza secundaria ? Cuando es de notoriedad pública que en algunas universidades de Europa y América del Norte se destinan hasta millones de pesos para un laboratorio de una especialidad cualquiera. Es evidente, señores, que sin casa adecuada, sin el personal docente y los gabinetes y laboratorios necesarios no pueden aquéllas llenar su misión en el grado que el adelanto del país lo exige.

El talento y el empuje de Sarmiento fueron tan grandes que su propaganda en favor de la enseñanza primaria y contra el analfabetismo ha continuado hasta nuestros días por sus discípulos y admiradores. ¡ Plegue á Dios darnos pronto otro Sarmiento que con igual talento y empuje combata el analfabetismo científico y lleve la enseñanza superior universitaria del país á la cima del saber humano !

Señoras y señores :

Quizá me he extendido demasiado en el problema educacional que nos preocupa, pero he creído indispensable entrar en ciertos detalles para demostrar en lo posible la importancia que éste tiene en la economía nacional, si á pesar de esto no lo he conseguido no inculpéis sino á mi imperfección, pero podéis creer que he puesto de mi parte mis más sanos propósitos en la solución de una de las cuestiones más

transcendentales, cual es la de la enseñanza técnica superior en un país que como el nuestro aspira á engrandecerse por sí mismo, con sus propios elementos y con el trabajo inteligente de sus propios hijos ! En mérito de estos propósitos os pido me disculpéis si he abusado de vuestra benévola atención.

Señores colados y laureados :

Os he dado hoy en esta casa la última conferencia, que por cierto no forma parte de ninguna bolilla de la asignatura ; en cambio, os he hablado de cuestiones relacionadas con el programa de vuestra vida futura, y me consideraré suficientemente recompensado, si ella arroja en vuestro camino una débil luz, que cual destello fugaz en noche obscura sirve sólo al caminante para ver el suelo que pisa.

Al consagraros ingenieros, arquitectos, doctores en química, ciencias naturales y agrimensores, no me resta sino hacer votos sinceros por vuestra felicidad y porque un éxito siempre creciente corone vuestras empresas.

He dicho.

NITRATO DE SODA (1)

(SALITRE)

El nitrato de soda natural se encuentra en grandes extensiones en la provincia de Tarapacá y también en Antofagasta, y su primer denunciante ó descubridor fué el industrial don Mariano Rivera.

Desde que M. Kulhmann comunicó las conveniencias de su aplicación á la agricultura como materia azoada, fué aumentando su uso y consumo, hasta llegar á ser un elemento indispensable para la vida y aprovechamientos de terrenos que antes se abandonaban.

Teniendo á la mano varias muestras de *Caliches* del cantón de Aguas Blancas, me propuse analizar algunas de ellas, de las pertenencias de la oficina «La Americana», cuyo resultado son los siguientes :

MUESTRA NÚMERO 1

Análisis

Nitrato de soda	38.20
Sulfato de soda	7.30
Cloruro de sodio	39.10
Ioduro de sodio	0.70
Arcilla y sílice, etc	14.70
	100.00

MUESTRA NÚMERO 2

Análisis

	Por ciento
Caliche soluble en agua fría á 15°	90
Residuo insoluble	10

(1) El doctor C. E. Porter nos remite para su publicación en los *Anales* la presente nota química del doctor Zilleruelo, sobre salitres, lo que hacemos gustosos. *(La Dirección.)*

	Por ciento
Cloruro de sodio	60.00
Sulfato de sodio	4.50
Nitrato de soda	25.00
Ioduro de sodio	0.50
Arcilla y sílice, etc	10.00
	100.00

MUESTRA NÚMERO 3

Análisis

Sulfato de soda	1.55
Cloruro de sodio	90.10
Cloruro de calcio	3.20
Arcillas y sílice	5.15
	100.00

Algunos análisis de M. Hayes dan las proporciones siguientes :

Nitrato de soda	64.98
Sulfato de soda	3.00
Cloruro de sodio	28.69
Ioduro de sodio	0.63
Arcillas y sílice	2.70
	100.00

M. Marx estudiando la solubilidad de las sales de sodio, ha comprobado la solubilidad del *nitrato de soda* en las proporciones que siguen, á las distintas temperaturas :

	Por ciento de salitre que disuelven cien partes de agua
Á 6°	63
Á 0°	80
Á 10°	22.7
Á 16°	55
Á 119°	218.5

Apenas obtenga algunas muestras de caliches de otras oficinas, seguiré analizándolas para poder formar un cuadro que demuestre la clase de caliches que se encuentra en los distintos cantones.

A. ZILLERUELO,
Farmacéutico-químico.

NOTA

SOBRE EL

AGUA MINERAL FERRUGINOSA DEL RÍO ALUMBRERA

(PROVINCIA DE CATAMARCA)

POR EL Dr ENRIQUE HERRERO DUCLOUX

Los datos del agua mineral ferruginosa que motivan esta nota, estaban destinados á figurar en el estudio de conjunto que, sobre las aguas minerales de los valles de Hualfín y otros de la provincia de Catamarca, hice el año pasado en colaboración con el señor Leopoldo Herrero Ducloux (1); pero la naturaleza especial de las muestras examinadas de esta agua, la colocaban en un grupo tan diferente de los dos correspondientes á todas las demás, que preferí hacer de ella un capítulo aislado, agregando á los informes recogidos por mi citado colaborador en la región misma, los datos enviados después, á mi pedido, por el señor Ricardo H. Blamey.

Además, no considero el río Alumbrera como una futura fuente de riqueza para la provincia de Catamarca, como lo serán sin duda alguna, los manantiales de Cura Fierro, Llampa, Colpa, Nacimientos y Villavil entre las principales fuentes estudiadas en la mencionada publicación; esta agua sólo posee un interés científico por su composición química, sin que esto signifique excluirla del punto de vista de sus aplicaciones en terapéutica, aunque ellas sean limitadas y difíciles.

(1) E. Y L. HERRERO DUCLOUX, *Las aguas minerales de los valles de Hualfín y otros de la provincia de Catamarca*, en *Revista del Museo de La Plata*, XVI, 51 á 20. Buenos Aires, 1909.

DATOS GENERALES

Situación. — El río Alumbrera nace en la parte superior de la falda del Cerro Aconquija, al este del Cerro Negro, en la quebrada del Agua Amarilla.

Las muestras estudiadas corresponden á las nacientes del río, en la citada quebrada, que pertenece al departamento de Andalgalá, del mismo modo que las demás recorridas por aquél en su curso.

Aproximadamente puede situarse el nacimiento del río Alumbrera á los 27°22′ de latitud sud y á los 66°15′ de longitud occidental (meridiano Greenwich) (1).

Vías de acceso. — Se llega á la quebrada de Agua Amarilla, partiendo de Andalgalá y siguiendo por Huasán, Rastrojo, Junta y Florida hasta el pie del Puesto del Candado, donde desemboca el río Alumbrera en el río Candado; desde allí hay más de tres leguas hasta los nacimientos, por un camino difícil.

Altitud. — Las nacientes del río Alumbrera se hallan á cerca de 3000 metros sobre el nivel del mar, altura que en esos parajes no es de importancia alguna, si se tiene en cuenta que el Cerro Negro se alza á 4650 metros (2) y el Aconquija á 5500, en las proximidades de las fuentes.

Descripción del lugar. — La fisonomía de estas quebradas es uniforme : bajo un cielo constantemente azul y envueltas en un aire de una sequedad extrema, ofrecen al viajero un aspecto de desolación y de tristeza que no se borra de la imaginación, sino en los escasos valles fertilizados por el riego artificial y entregados á la agricultura. Contribuyen á aumentar esta impresión de soledad y de pobreza, lo escarpado de las vertientes de roca viva, de naturaleza volcánica, la desnudez del paisaje cuya vegetación de tipo xerófilo es más que escasa y la falta casi absoluta de animales.

No carece, sin embargo, la quebrada del Agua Amarilla de cierta

(1) L. Brackebusch, *Mapa Geológico de la República Argentina*, en *Actas de la Academia Nacional de Ciencias*, VII. Córdoba, 1895.

(2) G. Lange, *Datos sobre construcción del mapa de Catamarca*, en *Revista del Museo de La Plata*, V, 349. La Plata, 1894.

belleza original y de una grandiosidad salvaje, que realza en gran parte del año la cumbre nevada é imponente del Aconquija.

Corre el río Alumbrera por un lecho de piedra, con caudal variable según la estación, recibiendo algunos afluentes accidentales antes de desembocar en el río Candado; abandona en las orillas un sedimento de color amarillo ocre, cuya composición indicaré en su lugar, y fertiliza los terrenos en la parte inferior de su curso, después de perder su acidez extraordinaria.

Mineralización dominante. — El agua del río Alumbrera debe clasificarse entre las ferruginosas sulfatadas ácidas, algo mineralizadas.

Considerando solamente su riqueza en sulfato ferroso, el lugar que le corresponde se ve claramente, observando el cuadro siguiente:

Fuentes	Sulfato ferroso (1) Por litro
Passy (Seine)	0.0456—0.039
Auteuil (Seine)	0.220
Le Moudang (Hautes Pyrénées)	0.031
Salles (Haute Garonne)	0.032
Río Alumbrera	0.060

donde figuran aguas ferruginosas frías como la del río Alumbrera, y entre las cuales se halla la de Salles de reacción ácida como la nuestra.

Como en la mayor parte de las de este grupo, el sulfato ferroso está acompañado en esta agua por sulfato cálcico y magnésico, pero falta en absoluto el manganeso.

La alúmina que posee no se halla combinada como sulfato de aluminio [$Al_2(SO_4)_3$], sino como silicato indudablemente en estado coloidal. El cálculo de las combinaciones hipotéticas, dentro de las cifras del residuo obtenido á 180° C. y al rojo, me obligan á admitir esta forma de combinación casi total de la alúmina, semejante á los silicatos de aluminio que dan origen á arcillas como la *halloisita* ($H_4Al_2Si_2O_9 + H_2O$) y más probablemente como las coloidales y amorfas del tipo de la *monmorillonita y steargilita* ($H_2Al_2Si_4O_{12} + H_2O$).

Comparables al agua del río Alumbrera por su composición, excepto en lo que á la alúmina se refiere, he estudiado en distintas ocasiones varias muestras del Neuquén (2), procedentes de la hoya volcánica

(1) G. Delfau, *Hygiène et thérapeutique thermales.* París, 1896.

(2) E. Herrero Ducloux, *Aguas minerales alcalinas de la República Argentina*, en *Revista del Museo de La Plata*, XIV, 9 á 52. Buenos Aires, 1907.

de Copahues; y como dato ilustrativo, incluyo aquí los datos de las combinaciones hipotéticas de sus sales disueltas.

Sales disueltas en un litro	Laguna verde *a*	Laguna verde *b*	Baños
Ácido silícico (SiO_2)............	0.0697	0.1582	0.4222
Sulfato de alúmina [$Al_2(SO_4)_3$]...	0.0273	0.0484	1.0111
— ferroso ($FeSO_4$).........	0.0632	0.0634	0.0129
— cálcico ($CaSO_4$).........	0.0436	0.3000	0.0156
— magnésico ($MgSO_4$)......	0.0243	0.0135	0.0270
— potásico (K_2SO_4)........	—	0.0097	vestigios
— sódico (Na_2SO_4).........	0.1084	—	—
— amónico [$(NH_4)_2SO_4$].....	0.0254	0.0057	1.6066
Cloruro sódico ($NaCl$)..........	0.0055	0.0124	0
Nitrato potásico (KNO_3)........	vestigios	0.0005	0.0043
Ácido sulfúrico libre (H_2SO_4)....	0.0678	0.2989	1.7150

Superan las dos primeras á la del río Alumbrera por su mineralización y las dos últimas por su riqueza en ácido sulfúrico libre; pero un dato las distingue completamente y es la ausencia absoluta de amoníaco en el agua de Catamarca, mientras las de Copahues contienen dicha base en proporciones considerables.

Las variaciones de composición observadas en la Laguna Verde durante el verano bajo la influencia de las grandes lluvias, que realizan un verdadero lavado del terreno circundante (arcillas piritosas en descomposición), se notan también en el río Alumbrera durante el invierno, por la nieve que cubre las vertientes y, en primavera, por el deshielo de las cumbres.

Curioso es observar la composición química de esta agua, comparándola con una muestra de San Luis, analizada por mí, extraída en un pozo semisurgente, sulfatada ferruginosa como aquélla y de reacción ácida muy fuerte; y por éso agrego los datos analíticos inéditos correspondientes á la última, á continuación del cuadro que muestra los resultados del análisis completo practicado con la primera.

RESULTADOS ANALÍTICOS

Datos físicos

Color	amarillento
Aspecto	lig. turbio
Reacción	fuert. ácida
Densidad á 4°C	1.00039
Temperatura	variable
Punto crioscópico	0°015
Presión osmótica calculada	0.1804
Resistencia eléctrica específica (ohms-centímetros)	534.2 á 21°5

Datos químicos

	Por litro
Alcalinidad en H_2SO_4	—0.0980
Materia mineral en suspensión	0.0056
Residuo á 100-105°C	0.5368
— á 180°	0.4668
— al rojo	0.2958
Ácido silícico (SiO_2)	0.0630
— sulfúrico (SO_3)	0.1392
— clorhídrico (Cl)	0
— nítrico (N_2O_5)	0.0002
— nitroso (N_2O_3)	0
— sulfhídrico (H_2S)	0
— fosfórico (P_2O_5)	0.0009
— bórico (H_3BO_3)	vestigios
Óxido férrico Fe_2O_3)	0.0316
— manganoso (MnO)	0
— de aluminio (Al_2O_3)	0.0654
— cálcico (CaO)	0.0442
— magnésico (MgO)	0.0228
— potásico (K_2O)	0.0075
— sódico (Na_2O)	—
— lítico (Li_2O)	
Amoníaco (NH_3)	0

Gases disueltos

		Cent. cúb.
0°—760mm	Anhidrido carbónico (CO_2)	5.770
	Oxígeno (O)	0.850
	Hidrógeno (N)	16.996

Combinaciones hipotéticas

	Por litro
Ácido silícico (SiO_2)	0.0630
Óxido de aluminio (Al_2O_3)	0.0654
Ácido sulfúrico libre (H_2SO_4)	0.0980
Sulfato ferroso ($FeSO_4$)	0.0600
— cálcico ($CaSO_4$)	0.1045
— magnésico ($MgSO_4$)	0.0684
— potásico (K_2SO_4)	0.0138
— sódico (Na_2SO_4)	—
Cloruro sódico (NaCl)	0
Nitrato potásico (KNO_3)	0.0003
Nitrito sódico ($NaNO_2$)	0
Fosfato cálcico ($Ca_3P_2O_8$)	0.0019

Composición química en iones

Ion silícico (SiO_3)	0.07938	Ion férrico (Fe)	0.02212
— sulfúrico (SO_4)	0.16704	— alumínico (Al)	0.03466
— cloro (Cl)	0	— cálcico (Ca)	0.03138
— nítrico (NO_3)	0.00022	— magnésico (Mg)	0.01368
— fosfórico (PO_4)	0.00119	— potásico (K)	0.00622

AGUA ÁCIDA DE POZO SEMISURGENTE (SAN LUIS)

Datos generales

Color	incolora
Aspecto	lig. turbio
Reacción	fuert. ácida
Dureza temporaria	0°
— permanente	43 ½°

	Por litro
Materia mineral en suspensión	0.0073
Alcalinidad en H_2SO_4	—0.0882
Materia orgánica en O (sol. alc.)	0.0007
— — (sol. ác.)	0.0012
Residuo á 100-105°C	0.6796
— á 180°	0.6384
— al rojo	0.5668

Ácidos y bases

Ácido silícico (SiO_2)	0.0416
— sulfúrico (SO_3)	0.3515
— clorhídrico (Cl)	<0.0017
— nítrico (N_2O_5)	0.0003
— nitroso (N_2O_3)	0
— carbónico (CO_2)	0
— sulfhídrico (H_2S)	0
Óxido férrico (Fe_2O_3)	0.0271
— de aluminio (Al_2O_3)	0.0191
— cálcico (CaO)	0.1245
— magnésico (MgO)	0.0395
— potásico (K_2O)	0.0002
— sódico (Na_2O)	—
Amoníaco (NH_3)	0.00025

Combinaciones hipotéticas

Ácido silícico (SiO_2)	0.0416
Sulfato de aluminio ($Al_2(SO_4)_3$)	0.0630
— ferroso ($FeSO_4$)	0.0514
— cálcico ($CaSO_4$)	0 2988
— magnésico ($MgSO_4$)	0.1185
— sódico (Na_2SO_4)	0.0482
— amónico ($(NH_4)_2SO_4$)	0.00082
Cloruro sódico (NaCl)	<0.0029
Nitrato potásico (KNO_3)	0.0005
Ácido sulfúrico libre (H_2SO_4)	0.0882

Las incrustaciones que el río Alumbrera abandona en las orillas, proporcionaron datos perfectamente comparables en distintas muestras, salvo en lo que á la humedad se refiere.

Casi totalmente están constituídas por óxido de hierro hidratado, conservando todavía pequeñas cantidades de sulfato férrico básico. Además, el silicato de alúmina que en ellas se encuentra parece tener una composición correspondiente á las arcillas coloidales y amorfas antes citadas.

Incrustaciones del agua

Color	amarillo ocre
Reacción	fuert. ácida

	Por ciento
Ácido silícico (SiO_2)	7.314
— sulfúrico libre (H_2SO_4)	3.920
— sulfúrico combinado (SO_3)	4.623
— clorhídrico (Cl)	vestigios
— nítrico (N_2O_5)	vestigios
Óxido férrico total (Fe_2O_3)	53.770
— soluble (Fe_2O_3)	2.270
Óxido de aluminio (Al_2O_3)	10.971
Agua y no dosado	19.402

Empleo del agua. — El río Alumbrera se utiliza para el regadío, en Andalgalá, uniendo su caudal al río Hollada. Fácilmente se comprende que su composición en dicho punto, es muy diferente de la establecida para sus nacientes : las sales de hierro se han precipitado por oxidación paulatina y su acidez se ha perdido en contacto con los carbonatos alcalinotérreos del suelo.

Su aplicación probable en terapéutica es un punto dudoso que no me corresponde resolver.

Museo de La Plata, julio de 1909.

BIBLIOGRAFÍA

CASA EDITORIAL CH. BÉRANGER, PARIS.

Précis de fonderie à l'usage des contremaîtres et des chefs d'industrie. Cours professé à l'École d'arts et metiers de Lille, par L. GOUJON, ancien élève de l'École des arts et métiers de Châlons, chef d'atelier de fonderie de l'École nationale des arts et métiers de Lille. 1 volume de 330 pages, avec 95 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1909.

Teniendo en cuenta que la competencia en materia de fundición es el resultado de una larga práctica i de una intelijente observación de los fenómenos físico-químicos que aquélla presenta, i considerando, a la vez, que el tiempo que en las escuelas industriales puede dedicarse en los talleres es mui reducido, el autor ha querido suplir a esa insuficiencia de aprendizaje presentando al alumno las leyes que gobiernan los fenómenos de la fundición, dándole un conjunto de conocimientos técnicos i prácticos que importan muchos años de esperiencia personal.

Etude sur les transporteurs aériens, calcul, construction et monographies de transporteurs par cables aériens, par L. PIERRE, ingénieur civil, docteur ès sciences de l'université de Nancy. 1 volume grand in-8° de 155 pages, avec 92 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1909.

El autor, previas unas pocas consideraciones jenerales é históricas, pasa al estudio i cálculo de los cables, tomando en cuenta su equilibrio i su resistencia; el sistema de tracción, el perfil lonjitudinal del cable i el cálculo de las amarras.

Luego describe los trasportadores aéreos, mono, bi i tricables; la vía de rodadura, el sistema tractor, el material rodante, las estaciones i las amarras, en jeneral; i, en particular, los trasportadores aéreos de S. Hugon i Pierrefitte.

Dado que este sistema de trasporte, que si bien antiquísimo, pues ya le conocían los chinos hace miles de años, sólo desde pocas décadas se está desarrollando su empleo, merced a los progresos en la fabricación de cables metálicos, i sobre el cual la bibliografía es aun muy pobre, el trabajo del injeniero Pierre viene a llenar una necesidad mui sentida.

S. E. BARABINO.

Précis de l'analyse des apprêts par le docteur WILHELM MASSOT, professeur à l'École supérieure d'industrie textile de Crefeld. Traduit de l'allemand par *Gustave Hinar*, ingénieur chimiste, directeur technique de la Société française des procédés Agostini. 1 volume de 135 pages in-8°. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1909.

La escasez de publicaciones referentes al análisis de los aprestos, determinó al injeniero Hinar a traducir i anotar la interesante obra del profesor Massot, la cual, en forma reducida, contiene cuanto de esencial se requiere para poder determinar cualitativamente la composición de un apresto, sin entrar en la dosificación, es decir, en el análisis cuantitativo que requiere tiempo i material costoso, de los que raramente pueden disponer los prácticos.

El autor dividió su trabajo en tres secciones: en la primera trata de la determinación de los materiales de apresto inorgánicos; en la segunda, de los orgánicos i en la tercera, examina cualitativamente el apresto de los tejidos.

Termina la obra un *Apéndice* en el que se estudia algunos reactivos i el aparato de estracción de Soxhlet, i se da un cuadro de los principales reactivos cualitativos.

Construction et fonctionnement des moteurs à combustion interne. Traité pratique des méthodes de construction, avec calculs à l'usage des industriels, ingénieurs et constructeurs, et étude critique et comparative des moteurs modernes par R. E. MATHOT, ingénieur conseil, membre de la Société de ingénieurs civils de France, de l'Institution of mechanical engineers d'Angleterre, de l'American society of mechanical engineers, du Verun Deutscher, ingénieur de l'Association des ingénieurs de l'École des mines du Hainaut à Bruxelles.

Un volume de 700 pages, grand in-8°, avec 513 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris et Liège, 1909.

El empleo de los motores de combustión interna, que no lleva aún medio siglo de existencia, ha alcanzado ya un grado de perfección casi comparable al de las máquinas de vapor. Hoi gracias al estudio científico de los injenieros i á la intelijente observación de los prácticos, se poseen reglas bien determinadas para la construcción de los motores de gas.

El autor se ha propuesto estudiarlos precisamente de estos puntos de vista, teórico i práctico, i no sólo del descritivo como lo han hecho hasta ahora muchos autores.

S. E. B.

CASA EDITORIAL GAUTHIER-VILLARS, PARÍS.

La photogrammetrie, comme application de la géometrie descriptive, par le docteur FRIEDRICH SCHILLING, professeur à la technische Hochschule de Danzig. Édition française redigée avec la collaboration de l'auteur par *L. Gerard.* docteur ès sciences, professeur au collège Chaptal. 1 volume, grand in 8° (25×16) de IV-104 pages, avec 80 figures dans le texte et 5 planches. Gauthier-Villars, éditeur. Paris, 1909. Prix, broché, 5 francs.

El autor considera su trabajo como un complemento de las obras de jeometría descritiva, las que, a pesar del considerable desarrollo alcanzado por la topografía fotográfica, no la incluyen aún como parte integrante, i lo ofrece al estudio de todas aquellas personas, matemáticos, profesores, injenieros o estudiantes, que se dedican a estos estudios intuitivos de jeometría.

El índice dará una idea suficiente del plan del autor, desarrollado a nuestro juicio con claridad i concisión a la vez.

I, Esposición de los métodos para el caso en que no se da más que una sola perspectiva. Ejemplos. II, Estensión del método al caso de dos o más perspectivas dadas. Ejemplos. III, Aplicaciones prácticas de la fotogrametría, en relación a la pintura, arquitectura i topografía, jeofísica i astronomía, aparatos, etc.

Es un escelente contributo para la mejor aplicación de esta nueva i ya tan importante rama de la topografía.

S. E. BARABINO.

La théorie des courants alternatifs, par ALEXANDRE RUSSELL, M. A., M. J. E. E.; ancien élève et maître de conférences adjoint au collège de Gonville et Caius a Cambridge; maître de conférences de mathématiques appliquées et directeur de la section des mesures a Faraday-house, Londres. Traduit de l'anglais par *G. Séligmann-Lui,* ancien élève de l'École Polytechnique, inspecteur général des télégraphes. Deux volumes in-8° (25 × 16), se vendant séparément. Tome I, volume de IV-460 pages, avec 137 figures dans le texte. Gauthier-Villars, éditeurs. Paris, 1909. Prix broché, 15 francs.

El autor se ha propuesto reunir i discutir los principios físicos i las fórmulas matemáticas que intervienen más frecuentemente en la aplicación de las corrientes alternas, tratando de ser claro i preciso al dar las pruebas directas de la naturaleza real i del papel que representa cada elemento; haciendo conocer, a la vez, las hipótesis a que obligan algunos casos considerados i las limitaciones que de ellas derivan para el empleo de los resultados del cálculo o de los procedimientos gráficos.

En este primer tomo, el autor estudia los teoremas jenerales. Da una serie de fórmulas sobre la capacidad i inductancia de las líneas polifáseas, para diversas combinaciones de conductores, de útil aplicación, especial en las hipótesis de las corrientes superficiales; analiza los métodos de medida de la potencia i su aplicación al caso concreto de reemplazar un trasformador por su red equivalente; demuestra como muchos problemas sobre corrientes difáseas pueden resolverse elementalmente por la jeometría del espacio; espone las principales cuestiones relativas a los indicadores de fase i a los *vatihorámetros* de inducción, dando soluciones aproximadas; examina detalladamente la cuestión del campo magnético alrededor de un haz de alambres paralelos polifáseos, tan importante del punto de vista de los afectos inducidos sobre otros alambres cercanos, etc.

He aquí el índice de este tomo I: I, Introducción, electrostática, magnetismo, electrodinámica. II, Corrientes alternas en un circuito inductor, fórmulas de autoinductancia. III, Valores eficaces, corrientes en un carrete de reacción, en un condensador, resonancia. IV, Capacidad electrostática, ecuaciones de Maxwell, fórmulas de capacidad para cilindros paralelos, capacidades de un cable de tres conductores función de los coeficientes de Maxwell. V, Fórmulas de capacidad

para los cables, inductancia en hilos paralelos para corrientes superficiales. VI, Teoría del coeficiente de potencia. VII, Métodos de las variables complejas. VIII, Vectores en el espacio. IX, Medida de la potencia. X, Trasformador sin hierro. XI, Teoría de las corrientes trifáseas. XII, Ídem de las difáseas. XIII. Trasformación de las sistemas polifáseos. Indicadores de fase. XIV, Campos magnéticos rodantes i deslizantes. XV, Campo magnético alrededor de un cable polifáseo. Pérdidas en los cables mono i trifáseos. XVI, Pérdida por las corrientes de Foucault. Fórmulas de Olivier Heaviside i de J. J. Tomson. XVII, Método de dualidad.

El autor termina dando una demostración para un caso particular de un teorema de electrostática.

El tomo II está en prensa i daremos cuenta del mismo en cuanto le recibamos.

S. E. BARABINO.

Les bases physico-chimiques de la chimie analytique, par le docteur W. HERZ, professeur à l'Université de Breslau. Traduit de l'allemand par *E. Philippi*, licencié ès sciences. 1 volume in-8º (23 × 14) de VI-167 pages, avec 13 figures. Gauthier-Villars, éditeur. Paris, 1909. Prix cartonné, 5 francs.

Conocida es la importancia de la físico-química en el estudio de la química analítica, que ha motivado una serie de importantes investigaciones, a partir del interesante estudio de Ostwald *Bases científicas de la química*, de la Universidad de Leipzig, publicado en 1894.

El doctor Herz, fundado en su larga práctica i profesorado i teniendo en cuenta lo efectuado por sus colegas, ha reunido en este su trabajo cuanto ha creído útil para facilitar la comprensión de los procedimientos analíticos, exponiéndolos brevemente i con sencillez. Vale decir que el autor entiende poner al estudiante novel, o al químico de antigua data, en condiciones de estudiar con provecho los tratados completos de químico-física.

S. E. BARABINO.

CASA EDITORIAL A. HERMANN, PARÍS.

Les découvertes modernes en physique par O. MANVILLE, docteur ès sciences, un volume de 460 pages, avec 65 figures dans le texte. Deuxième édition, revue et augmentée. A. Hermann et fils, éditeurs. Paris, 1909. Prix broché, 8 francs.

El autor ha dividido su trabajo en dos grandes secciones. En la primera, *Electricidad i materia*, estudia los principios i esperimentos hechos por los físicos, que han dado origen a las nuevas hipótesis del átomo material, formado por los iones i electrones; en la segunda, *Los iones i electrones en la teoría de los fenómenos físicos*, aplica a los fenómenos físicos los principios desarrolladas en la primera, de manera que el lector pueda darse cuenta de los fundamentos de las nuevas teorías físicas propuestas i discutidas por los sabios del mundo entero con motivo del descubrimiento del radio.

El siguiente índice pone de manifiesto el interesante programa desarrollado por el autor :

Descarga eléctrica a través de los líquidos i de los gases; ionización de los gases; estudio de la relación entre la carga i la masa para diversos casos ; introducción a la teoría electrónica de la materia ; medios gaseosos no ionizados (conductibilidad en los gases, ionización por choques, sistemas binarios de Righi); medios sólidos ionizados (metales, imanación, magnetismo); la materia i el éter (radiaciones luminosas i caloríficas; fenómenos magneto-ópticos).

Como se ve, el libro del doctor Manville no puede ser más oportuno ni más interesante, aparte del mérito científico del mismo.

S. E. BARABINO.

Traité complet d'analyse chimique appliquée aux essais industriels, par J. POST, professeur honnoraire à l'Université de Goettingue, et B. NEUMANN, professeur à la Technische Hochschule de Darmstadt, avec la collaboration de nombreux chimistes et spécialistes. Deuxième édition française, entièrement refondue ; traduite d'après la troisième édition allemande et augmentée de nombreuses additions par le docteur *L. Gauthier.* Tome I, troisième fascicule. 1 volume, grand in-8°, de 300 pages, avec 45 figures dans le texte. A. Hermann et fils, éditeurs. Paris, 1909. Prix broché, 8,50 francs.

Este grande trabajo de análisis químico aplicado a la industria, de los profesores alemanes Post i Neumann, del que ya nos hemos ocupado al anunciar la aparición de los fascículos anteriores, constará en la traducción francesa, de dos grandes volúmenes en 8° mayor, de más de 1100 páginas cada uno, ilustrados con numerosas figuras.

La impresión se está haciendo por los señores editores Hermann, por fascículos, cada uno de los cuales comprende, en lo posible, un grupo de industrias que guardan entre sí alguna analogía.

En esta segunda edición los traductores introducen todas aquellas aplicaciones i modificaciones que impone el estado actual de la ciencia.

Este tercer fascículo, mui interesante e importante por cierto, trata de los metales, comenzando por el hierro, el que por sí solo ocupa un tercio del contenido del fascículo ; siguen luego el cobre, plomo, plata, oro, zinc, cadmio, níquel, cobalto, estaño, bismuto, antimonio, arsénico, mercurio, aluminio, platino, cromo, tungsteno, uranio, vanadio, i molibdeno. Se analiza también numerosas aleaciones.

S. E. BARABINO.

I mezzi di radobbo per navi esistenti nei porti italiani. Comunicazione dell' ingegnere LUIGI LUIGGI, ispettore superiore del Genio Civile, professore di costruzioni marittime alla regia scuola degl' ingegneri di Roma.

El ingeniero Luiggi nos envía en un folleto de 12 pájinas, ilustrado con seis láminas, la memoria por él presentada al 2° congreso realizado en 1908, en Florencia, por la *Società italiana por il progresso delle scienze.*

Es una interesante monografía sobre los diques de carena existentes en Italia

que demuestra, como lo dice el mismo injeniero Luiggi, que si en otros sentidos los puertos italianos no satisfacen, en jeneral, a las necesidades del comercio actual, razón por la cual el gobierno de la península va á invertir en mejorarlos unos 150.000.000 de francos, del punto de vista del carenaje están en cambio, mui bien dotados.

La maestría de nuestro ilustrado socio correspondiente en estas materias abonan por demás lo interesante de su trabajo.

Quel che ho veduto a Reggio e Messina. Impressioni di viaggio, per l'ingegnere LUIGI LUIGGI, presidente della Società degl'Ingegneri ed Architetti italiani. Roma, 1909.

El propio injeniero Luiggi nos remite también otro folleto, reimpresión de un artículo suyo publicado en la *Nuova Antologia*, en el número de mayo próximo pasado.

Es una descrición ilustrada con vistas fotográficas, de su viaje de estudio a las ciudades de Reggio i Messina, víctimas de la grande catástrofe sísmica cuyo recuerdo, fresco aún, infunde todavía piedad i pavor.

El injeniero Luiggi, demuestra ser no solo un técnico de primer orden, sino que también un literato mui apreciable. Su narración es tan interesante por su forma como por su fondo. En ella se hace ver, como en proyección cinematográfica, el trayecto que recorre, las cosas que ve, los edificios de mampostería en ruinas, las casillas de madera que por el momento las reemplazan, los supervivientes del terremoto constituyendo las nuevas agrupaciones urbanas, activas, laboriosas, confiadas en el resurgimiento de sus derrumbados hogares, en la reconstitución de sus familias destruídas por la fuerza brutal de la inconsciente naturaleza.

Describe los diversos jéneros de construcción i de previsión adoptadas ; critica la incuria imperdonable de algunos servicios públicos, especialmente el sanitario en pugna con las más elementales leyes de la hijiene.

En el momento de la visita del injeniero Luiggi, se había construído ya en Messina 3495 edificios, de los cuales 573 galpones provisionales erijidos en los primeros momentos después del cataclismo ; 2319 casillas del tipo ideado por el Jenio civil ; 232 del tipo americano, construídas por el mismo Jenio civil : 16 del tipo dinamarqués y las demás de estilos variados, construídos por asociaciones, particulares, etc. Para edificios públicos se habían levantado 30 grandes construcciones. Estaban al terminar ya otras 712 casillas del Jenio civil ; 215 americanas, 15 variadas i 113 de los comités italianos. Hallábanse en construcción muchas más, formando en conjunto unos 5500 edificios. En otros puntos de la provincia se construyeron 600 casas i 110 pabellones para edificios públicos.

El injeniero Luiggi opina, respecto de las casillas, que no deben ser de doble pared, criadero de insectos, sino de tablazón simple, blanqueada frecuentemente. En cuanto a las cubiertas, fué informado que el mejor resultado habíanlo dado las tejas planas i las chapas onduladas de zinc ; le seguían en mérito los techos *holzcement*, formados de estratos impermeables de papel especial alquitranado cubierto con una capa de $0^{m}10$ de arena i guijo, como se ve, mui cohibentes ; luego las chapas de *eternit* ó *estabilit*, poco frájiles i de poco peso, de fácil tras-

porte i colocación; por último, los de *ruberoid*, el fieltro i el cartón alquitranado, poco convenientes por su absorción de calor i su frajilidad.

Nota de paso que la casa del profesor Cammareri, de un solo piso, fundada en terreno sólido, de escelente mampostería, afianzada con llaves, cadenas de hierro, tirantería bien empotrada, en fin, construída en previsión precisamente de posibles fenómenos sísmicos, es la única que resistió incólume las sacudidas del terremoto.

Nota también que a lo largo del ferrocarril de Palmi a villa S. Giovanni, i lo mismo de Reggio a Catania, todos los edificios pequeños, de un solo piso, como son los depósitos de agua, retretes, kioskos, casas, etc., se han salvado, demostrando prácticamente que el elemento esencial para resistir a las sacudidas sísmicas es el de la poca elevación del edificio sobre el terreno; tanto, que las cisternas i los grandes depósitos del acueducto de Messina nada sufrieron, confirmando lo ya observado en el terremoto de Liguria, en 1887. Esto demuestra la conveniencia de construir reservas de agua subterránea en las rejiones sujetas a temblores para evitar lo que ocurrió en Messina, la falta de agua por haberse roto las cañerías de abastecimiento.

Pasando a Reggio, el injeniero Luiggi quedó bien impresionado al examinar las casillas que construían por cuenta de los ferrocarriles del Estado, con armazón de pino tea, arriostrada con diagonales, cubiertas interior i esteriormente con chapas de hierro (el *expanded metal* de los ingleses) i revocadas con cemento, lo que las da aspecto de cemento armado. Su coste era de 900 liras cada una, o sea 60 liras por metro cuadrado de área cubierta. La cubierta es de *holzcement*; los pisos son de baldosas de cemento. Estas casillas son sanas, bellas i cómodas. Los residuos son disueltos en un *septic tank* i depurados mediante riego subterráneo intermitente al través de terreno arenoso o guijoso, sistema mui conveniente allí donde no se dispone de una abundante distribución de agua.

Llamó también la atención del injeniero Luiggi, un esbelto kiosko, destinado al servicio de la luz eléctrica completamente intacto, lo que atribuye a ser de un sólo piso i estar construído con buenos materiales, trabados según arte. En cuanto a construcciones particulares varias existían ya de un sólo piso bajo. Muchas casillas de madera construyeron i seguían construyendo el Jenio civil i los comités italianos i estranjeros, en todo unos 2400 edificios, casi todos ocupados. Estaban en vías de ejecutarse otras mil más. En la provincia de Reggio pueden estimarse en unos 6000 los edificios construídos, lo que es mucho haber hecho en solo cuatro meses de invierno, con días cortos, fríos i lluviosos.

Bueno es que nuestros arquitectos tomen en consideración las observaciones del injeniero Luiggi al proyectar obras en nuestras poblaciones andinas sujetas á conmociones sísmicas.

S. E. BARABINO.

Le opere marittime pui adatte ai porti italiani, conferenza letta il 22 marzo 1909 dall'ingegnere LUIGI LUIGGI, ispettore superiore del Genio civile, professore di costruzioni marittime nella R. Scuola degli Ingegnere di Roma. Roma, 1909.

En un folleto de 36 pájinas, formato mayor, i dos grandes láminas, el injeniero Luiggi, ha publicado la conferencia que leyó en el salón de actos de la

Escuela de Aplicación para Injenieros en Padua. Pasa en rápida pero fundamental revista : 1º Las obras *foráneas* (malecones, fundación i elevación, estructura, superstructura, teniendo en vista los movimientos undosos del mar, su conservación); 2º Las obras *internas :* muelles para atraque de naves, gruas i aparejos de trasbordo, almacenes, depósitos, etc.

Aunque el autor se refiere a puertos italianos, se comprende como las mismas consideraciones técnicas i administrativas valgan también para cualquier otro puerto, i, por consiguiente, cómo pueden aplicarse a los nuestros.

La competencia probada del injeniero Luiggi en estas materias abona en pro de esta su conferencia, mui interesante por cierto.

S. E. Barabino.

Tratado de análisis químico general y aplicado por Dorrousoro y Ucelayeta (B.), catedrático titular por oposición de la Universidad de Granada, 2 volúmenes en-4º, 1320 pájinas. Librería de los sucesores de Hernando. Madrid, 1908.

Los tratados de química analítica que en lengua española poseemos son traducciones de obras extranjeras ó son libros dedicados á una rama de esta ciencia tan vasta; el tratado del ilustrado catedrático Dorrousoro y Ucelayeta es el primero que abraza las distintas partes del análisis químico general y sus más importantes aplicaciones, entre los libros orijinales que los especialistas españoles han producido, y por este motivo merecería ya ser notado y señalado especialmente, sino tuviese, como tiene, méritos de otro orden que lo acreditan y encarecen.

Entre nosotros, los especialistas de la madre patria que imperan como maestros son Carracido, Calderón, Piñerúa y Alvarez, Mascareñas y Hernández, Chicote, Escosura y Muñoz del Castillo, compitiendo con Ostwald, Meissau, Sambuc, Roscoe y Molinari en química inorgánica, con Béhal, Moureux, Berthelot y Jungfleisch, Beilstein y Arata en química orgánica, con Duparc, Treadwell, Barral, Böettger, Gerhardt y Chancel, Filetti Mohr, de Koninck y Fresenius en análisis general y, en fin, con Carnot, Post, Proust, Girard, Zunc, Malméjac, Ohlmüler, Berthier, Alleu, Lewkowistch, Lunge, Hollard, Longinine, Grandeau, Müntz, Schloesing, Lagatu, Ogier, Draggendorf, Barillot, Fleurent y otros no menos conocidos. La obra del profesor Dorrousoro y Ucelayeta puede imponerse sin dificultad en nuestras facultades é institutos superiores, al lado de los libros antecitados, como una vasta síntesis de los métodos más modernos hecha con un criterio exacto, expuesta en una forma precisa y clara y ordenada en forma tal, que puede ser consultada indistintamente por el profesor, el profesional práctico y el alumno, buscando el primero la parte doctrinal y sistemática, exigiendo el segundo el procedimiento rápido y seguro, y necesitando el tercero la guía que lo oriente y encamine á través de las innumerables ramificaciones del análisis químico moderno.

El mejor elogio que del tratado del profesor Dorrousoro puede hacerse, es decir que no es un nuevo libro entre los muchos que poseemos : es un libro nuevo. Y con verdadero placer tomo á mi cargo la tarea de presentarlo y recomendarlo en la República, donde la ciencia química ha adquirido en corto espacio de tiempo tan grande importancia, porque considero el medio más conve-

niente para el acercamiento de los países sudamericanos á la madre patria, el intercambio de estas manifestaciones de la actividad intelectual, y la obra que motiva estas líneas es digna de ser presentada como tipo de la producción española en esta rama de la enseñanza superior, destruyendo todo prejuicio de preferencia hacia autores de las más distintas nacionalidades.

E. HERRERO DUCLOUX.

L'électricité en agriculture, conferencia dada en la Sociedad central de agricultura de Bélgica por Emilio Guarini.

El problema de la educación técnica industrial, elemental i media en la América latina. Trasformación de las escuelas de artes i oficios e industriales en técnicas, organización de un *Tecnicum* en la República Arjentina, por EMILIO GUARINI, profesor de física, etc., etc., en Lima.

Acusamos recibo i agradecemos estos dos folletos del profesor Guarini, que hallarán aquellos de nuestros lectores a quienes interese, en la sala de lectura de la Sociedad.

Manual de microscopía i química clínica, por los doctores EMILIO MARTÍNEZ, catedrático titular de patolojía médica i de microscopía i química clínica, i LEONEL PLASENCIA, catedrático auxiliar de las mismas asignaturas. Segunda edición, correjida i aumentada. Un volumen de x-400 pájinas en-8º menor, con 83 grabados intercalados en el testo. Habana, 1908.

Dejando el análisis de este importante trabajo de los doctores cubanos Martínez i Plasencia para más tarde, nos concretaremos por hoi a estractar el prefacio de estos distinguidos profesores de la Escuela de medicina habanense.

Dicen : « La microscopía i química clínica es una rama especial de la patolojía jeneral. De la misma manera que el alumno se prepara para la clínica con el estudio previo de los métodos de esploración física, debe adquirir el conocimiento de los métodos de investigación microscópica i química, si quiere que su bagaje sea completo. »

Agregan que no tienen la pretensión de agotar la materia i que entienden hacer ahorrar tiempo dando a conocer los métodos más fáciles, i que « en cada uno de los métodos de investigación, en cada una de las reacciones empleadas » han « tratado de fijar la atención del lector sobre el fundamento en que ellas descansan, para que siempre quede al que ha de usarlos la libertad de opción i la posibilidad de hacer juicio propio sobre su utilidad en la clínica».

S. E. B.

Bosquejo de la instrucción publica en Chile, obra dedicada a los señores delegados i adherentes al IV congreso científico latino (1º panamericano) por don MOISÉS VARGAS. Santiago de Chile, 1908. Un volumen, en-8º mayor, de 455 pájinas, con muchas i bellísimas ilustraciones intercaladas en el testo.

El autor se ha propuesto en esta su interesantísima obra ofrecer a los estranjeros i a los numerosos chilenos que han permanecido estraños al movimiento de reforma operado en la instrucción pública en Chile, un cuadro de lo que es hoi el sistema de enseñanza vigente en los establecimientos del Estado.

Con tal objeto, describe el sistema en pleno funcionamiento, descuidando detalles insignificantes; pero llamando la atención sobre otros que peculiarizan el nuevo régimen de enseñanza. Por esto omite toda «reseña histórica», salvo aquellas efemérides de real importancia por establecer la antigüedad o la forma en que una institución fué creada o establecida; suprime las biografías, inútiles para el que sólo estudia las instituciones, haciendo, en cambio, figurar retratos de personas que ponen de relieve un aspecto particular de la evolución progresista operada en la instrucción pública chilena.

Con igual propósito el señor Vargas resume los programas de instrucción primaria i secundaria, i sólo publica íntegros los que para su aprovechamiento así lo requieren.

Para completar su programa, el autor ha incluído datos mui sumarios referentes a la enseñanza técnica que dirije el Ministerio de industria i a la particular que complementa la oficial, entendiendo dar, con todo esto, el verdadero estado de la enseñanza pública en la progresista república de allende los Andes.

Nosotros que tuvimos la satisfacción de asistir al IVº Congreso científico realizado en Santiago, como delegado de nuestra Sociedad, podemos atestiguar con placer que hemos tenido ocasiones repetidas de reconocer el positivo progreso hecho en Chile por la instrucción pública, fomentada con verdadero interés por sus autoridades, i el tesón realmente patriótico con que se persiste en ese sentido.

El trabajo del señor Moisés Vargas es, pues, no sólo obra patriótica, sino que también mui digna de ser leída por los que se interesan por el progreso de la instrucción pública, como medio de rejenerar á los pueblos i engrandecer a las naciones.

S. E. Barabino.

Introducción al estudio de los miriópodos. Con este título el distinguido profesor Carlos E. Porter empieza la publicación de una serie de estudios sobre varios grupos de invertebrados y vertebrados.

Interesante é importante á la vez, el presente estudio da á conocer en distintos capítulos la *morfología externa*, la *anatomía y fisiología*, *instrucciones para la caza, preparación y conservación*, la *clasificación moderna*, la *zoología aplicada*, el *catálogo de las especies chilenas* y la *bibliografía* de los cientopies. Adornada con varios grabados y tres láminas (dos en colores), esta es una buena contribución para cualquiera que quiera emprender seriamente los ciento pies de Chile.

Agradecemos al señor don Carlos E. Porter su envío y le auguramos igual éxito en sus producciones futuras.

El señor injeniero Luis Risso Patrón S., nos envía de Chile los siguientes folletos que mucho le agradecemos :

Ensayo de carta isogónica de la cordillera de los Andes, entre los paralelos 17° i 52° de latitud sur, por Luis Risso Patrón S.

Tirada aparte del mismo trabajo publicado en los *Anales* del instituto de injenieros de Chile. Es un folleto de 12 pájinas i un mapa, que representa la memoria presentada por el injeniero Risso Patrón al IV° Congreso científico (1° panamericano), cuyas conclusiones fueron aprobadas por dicho congreso.

S. E. BARABINO.

Reseña jeneral sobre el estado actual de la cartografía americana. Oficina de mensuras de tierras, República de Chile. Tema 7° del programa de la sección de matemáticas del IV° Congreso científico (1° panamericano).

Trabajo presentado a este congreso por el injeniero RISSO PATRÓN S., el que fué aprobado por la sección matemática del mismo.

Monografía de la carta militar de Chile por el mayor ERNESTO MEDINA F., presentada al primer congreso científico panamericano. Estudio crítico por LUIS RISSO PATRÓN S.

En un folleto de 17 pájinas, con un mapa, el señor Risso, ha hecho una tirada aparte de este su trabajo publicado en los *Anales* del instituto de injenieros de Chile.

Revista chilena de historia natural, publicación bimestral ilustrada dedicada al fomento i cultivo de las ciencias naturales en Chile. Fundador, director i redactor, el profesor Carlos E. Porter. Colaboradores, distinguidos especialistas nacionales i estranjeros. Año XIII, número 1, 1909.

Interesante como siempre, esta revista trae once trabajos orijinales, entre los cuales figura uno mui importante del profesor Porter sobre los *Miriopodos*; uno del doctor Spegazzini sobre micolojía; i los demás de Maurice Pic (*Cantharis trimaculatus*, n. sp.); del conde Montessus de Ballore *La falla sísmica de California)*; de J. A. Wollffsohn (*Lutra huidobra* Mol.); del hon. N. C. Rothschild (*A new flea from Chili)*; del señor J. A. Domínguez (*Composición química de la grana)*; del propio profesor Porter (*Darwin en Chile, Estado actual de las ciencias antropológicas en Chile, Protovertebrado nuevo para la fauna de Chile)*.

También figuran en este número otros capítulos interesantes : *Propaganda agrícola, Novedades científicas, Crónica, Bibliografía*.

Como se ve, bajo la hábil dirección del doctor Porter, no desmerece esta revista.

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

EXTRANJERAS

Alemania

Zeftschrift der Gesellschaf fur Erdkunde, Berlin. — Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rhinalande-Westfalens, etc., Bonn. — Abhandlungen herausgegeben von Naturwissenschaftiichen Verein. Bremen. — Deutsche Geographische Blätter, Bremen. -- Abh. der Kaiserl. Leop. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher, Halle. — Nachrichten von der Konigl Gesellschaft der Wissenschaften, Gottingen. — Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, Dresden. — Naturforschenden Gesellschaft, Leipzig. — Mitheilungen aus dem Naturhistorischen Museum. Hamburg. — Berichte uber die Verhandlungen der Koniglich Sachsischen Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig. — Mittheilungen der geographischen Gesellschaft, Hamburg. — Berichte der Naturforschenden Gesellschaft, Freiburg. — Jahres Berfchte des Naturwissenschaftlichen, Elberield. — Mathematisch Naturwissenschaftlichen Mitheilungen, Stuttgart. — Schriften der Phisikalisch — Okonomischen gesellschaft, Königsberg.

Australia

Records of the geological Survey, Sydney.

Austria-Hungría

Verhandlungen des naturforschen des Vereines, Brünn. — (Agram) Societe Archeologiches « Croate », Zagreb. — Annalen des K. K. Naturhistorischen of Museums, Viena. — Verhandlungen der K. K. Zoologisch Botanischen gesellschaft, Wien — Sitzungsberichte des deutschen naturwissenchaftlich Medicinischen Vereines fur-Bohmen, « Lotos » Praga. — Jarhbuch des Ungarischen Kapathen Vereines, Iglo.

Bélgica

Acad. Royale des Sciences, des Letres et des Beaux Arts, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Entomologique, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Royale Malacologique, Bruxelles. — Bull. de l'Assoc. des Ing. Electriciens Institute Montefiore. — Liège.

Brasil

Boletim da Sociedade de Geographia, Rio Janeiro. — Bol. do Museo Paraense, Pará. — Rev. do Centro de Sciencias. Letras e Artes, Campinas. — Rev. da Federacao de Estudiantes Brasileiros, Rio Janeiro. — Bol. da Agricultura, S. Paulo. — Rev. de Sciencias, Industria, Politica é Artes, Rio Janeiro. — Rev. do Museo Paulista, S. Paulo. — Bol. da Comissao Geográphica é Geologica do Estado de Minas Geraes, San Joao del Rei. — Comissao Geográphica é Geologica, San Paulo. — Bol. do Observ. Metereológico, Rio Janeiro. — Bol. do Inst. Geographico é Etnographico, Rio Janeiro. — Escola de Minas, Ouro Preto.

Colombia

An. de Ingenieria. Soc. Colombiana de Ingenieros, Bogotá.

Costarica

Oficina de Depósito y Cange de Publicaciones, San José. — An del Museo Nacional San José. — An. del Inst. Físico Geográfico Nacional, — San José.

Cuba

Universidad de la Habana, Cuba.

Chile

Rev. de la Soc. Médica, Santiago. — El Pensamiento Latino, Santiago. — Verhandlungen des Deutschen Wissenschaftlichen Vereines, Santiago. — Actas de la Soc. Científica de Chile, Santiago. — Rev. Chilena de Hijiene, Santiago. — Ofic. Hidrográfica de la Marina de Chile, Valparaíso. — Rev. Chilena de Historia Natural, Valparaíso.

Ecuador

Rev. de la Soc. Jurídico-Literaria, Quito. — An. de la Universidad Central del Ecuador, Quito.

España

Bol. de la Soc. Geográfica, Madrid. — Bol. de la R. Acad. de Ciencias, Barcelona. — R. Acad. de Ciencias, Madrid. — Rev. de la Unión Ibero-Americana, Madrid. — Rev. de Obras Públicas, Madrid. — Rev. Tecnológica Industrial. Barcelona. — Rev. Industria é invenciones, Barcelona. — Rev. Arqnitectura y Construcciones, Barcelona. — Rev. Minera Metarlúrgica y de Ingeniería, Madrid. — La Fotografía, Madrid.

Estados Unidos

Bull. of the Scientific Laboratoires of Denison University, Granville, Ohio. — Bull. of the Exxex Institute, Salem Mas — Bull. Phi losophical Society, Washington. — Bull. of the Lloid Library of Botany, Pharmarcy and Materia Medica, Cincinati, Ohio. — Bull. of University of Montana, Missoula, Montana. — Bull. of the Minesota Academy of Natural Sciences, Minesota. — Bull. of the New York Botanical Garden, New York. — Bull. of the U. S. Geological and geographical Survey of the territoires, Washington. — Bull of the Wisconsin Natural History Society Milwankee, Wis. — Bull. of the University, Kansas. — Bull. of the American Geographical Society, New York. — Jonrnal of the New Jersey Natural History, New Jersery, Trenton. — Journal of the Military Service Institution. of the U. States. — Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society, Chapel Hill. Nord-Carolina. — « La América Científica », New York. — Librarian Augustana College, RockIslad, New York. — Memoirs of the National Academy of Sciences, Washington. — M. Zoological Garden, New York. — Proceeding of the Engineers Club, Filadelfia. — Proceeding of the Boston Society of Natural History, Boston. — Ann. Report Missouri Botanical Garden, San Luis M. O. — Ann Report of the Board of trustes of the Public Museum, Milwaukee. — Association of Engineering Society, San Louis, Mas. - Ann. Report of the Bureau of Ethnology, Washington. — American Museum of Natural History, New York. — Bull. of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge-Mas. — Bull. of the American Mathematical Society, New York. — Trasaction of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters. Madison Wis. — Trasaction of the Academ. of Sciences, San Louis. — Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven. — Transactions Kansas Academy of Scierces, Topekas, Kansas. — The Engineering Magazine, New York. — Sixtenth Annual Report of the Agricultural Experiment Station, Nebraska. — The Library American Association for the Advancement of Sciences. Care of the University, Cincinati Ohio. — N. Y. Vassar Brothers Institutes, Ponghtepsie. — Secretary Board of Commisioners Second Geological Survey of Pensylvania, Philadelphia. — The Engineering and Mining Journal, New York. — Smithsonians Institution, Washington. — U. S. Geological Survey, Washington. — The Museum of the Brooklin Institute of Arts and Sciences. — The Ohio Mechanics Institute, Cincinati — University of California Publications, Berkeley. — Proceeding of Enginneer Society of Western, Pensylvania. — Proceeding of the Davemport Academy, Jowa. — Proceeding and transaction of the Association, Meride, Conn. — Proceeding of the Portland Society of Natural History, Portlad, Maine. — Proceeding American Society Engineers, New York. — Proceeding of the Academy of Natural Sciences, Philadelphia. Proceeding of the American Philosophical Society, Philadelphia. — Proceeding of the Indiana Academy of Sciences, Indianopolis. — Proceeding of the California Academy of Science, — San Francisco. — The University of Colorado. « Studies ». Colorado.

Filipinas

Bol. del Observ. Metereológico. — Manila

Francia

Bull. de la Soc. Linnennée du Nord de la France, Amiéns. — Bull. de la Soc. d'Etudes Scientfiques, Angers. — Bull de la Soc. des Ingénieurs Civils de France, Paris. — Bull. de L'Université, Toulouse. — Ann. de la Faculté des Sciences, Marseille. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Paris. — Bull. de la Acad. des Sciences et Lettres, Montpelier. — Bull. de la Soc. de Topographie de France, Paris. — Rev. Générale des Sciences, Paris. — Bull. de la Soc. de Géographie, Marseille. — Recueil de Médecine Vétérinaire, Alfort — Travaux Scientifiques de l'Université, Rennes. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Bordeaux. — Bull. de la Soc. des Sciences Naturelles et Mathematiques, Cherbourg. — Ann. des Mines, Paris. — Min. de l'Instruction Public et des Beaux Arts, Paris. — La Feuille des Jeunes Naturalistes, Paris. — Rev. Géographique Internationale, Paris. — Ann. de la Soc. Linnéenne, Lyon. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Havre. — Bull. de la Soc. d'Étude des Sciences Naturelles, Reims.

Holanda

Acad. R. des Sciences, Amsterdam. — Nederlandche Entomolog. Verseg, Rotterdam.

Inglaterra

The Geological Society, London. — Minutes of Proceeding of the Institution of Civil Engineers, London. — Institution of Civil Engineers of Ireland, Dublin. — The Mineralogical Magazine. Prof. W. J. Lewis M. A. F. C. S. the New Museums, Cambridge. — The Geographical Journal, London. — Bristish Association for the Advancement of Science, Glasgow. — The Guaterly Journal of the Geological Society, London.

(Concluirá en el próximo número.)

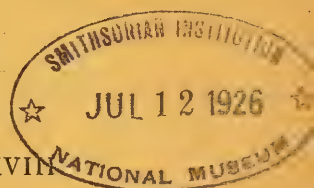
ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO



AGOSTO 1909. — ENTREGA II. — TOMO LXVIII

ÍNDICE

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1909

ADVERTENCIA

Los colaboradores de los *Anales,* que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito a la Dirección, la que le dará el tramite reglamentario. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con los editores señores Coni hermanos.

Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas.

Los manuscritos, correspondencia, etc., deben enviarse a la Dirección **Bartolomé Mitre, 1960**

Cada colaborador es personalmente responsable de la tesis que sustenta en sus escritos.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

ENERGÉTICA BIOLÓGICA Y TERMODINÁMICA MUSCULAR

SEGÚN LOS TRABAJOS DE A. CHAUVEAU

Miembro del Instituto de Francia

CONFERENCIA

DADA EN LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA EL 3 DE SEPTIEMBRE DE 1909

POR M. JULIO LESAGE
Profesor de Fisiología en Buenos Aires

Señores:

La asimilación del motor músculo con las máquinas industriales se ha hecho desde la invención misma de dichas máquinas y durante largo tiempo se ha admitido que la transformación energética se hacía, en ambos, de la misma manera.

El músculo, como la locomotora, es un transformador; recibe, decíase, energía potencial — alimentos, correspondientes al carbón — ; transforma esta energía, primero, en calor, y, luego, en movimiento ó trabajo mecánico.

La energía calorífica era, pues, considerada como una forma de pasaje indispensable. Su explicación podía hacerse por el conocimiento de los procesos de oxidación que se operan en la propia substancia del músculo.

Los notables trabajos de M. A. CHAUVEAU, miembro del Instituto de Francia y ex Presidente de la Academia de Ciencias de París, han demostrado que ello no es así.

Es el resumen de los experimentos efectuados por ese maestro durante más de cincuenta años, hechos en su mayor parte en el Laboratorio de Patología comparada del «Museum» de Historia Natural y y sus conclusiones principales lo que trataré de exponer á la Sociedad Científica Argentina.

Desde ya pido indulgencia por la aridez del tema y tal vez por mi deficiencia.

* * *

La asimilación del motor músculo con los motores inanimados es exacta.

En los motores industriales, la energía disponible sobre el eje animado de un movimiento uniforme, para una producción de trabajo positivo, es decir, para levantar una carga, se gasta, como la energía del músculo, en el cumplimiento de tres funciones distintas, que pueden ser fácilmente disociadas :

A. La aniquilación del efecto de la gravedad sobre la carga levantada; ó, de otra manera, la creación de la fuerza de tensión que equilibra esa carga y la prepara así para el levantamiento.

B. La propia creación del trabajo mecánico ; es decir, el levantamiento de la carga, así neutralizada, á una altura más ó menos considerable.

C. La creación de la velocidad con la cual la carga es levantada.

Los gastos A y C incesantemente creados se resuelven incesantemente en calor que se disipa.

El gasto B, es el único cuyo valor energético se conserva en la fuerza viva que existe, en potencia, en el trabajo mecánico efectuado.

De donde resulta que el rendimiento de un motor, músculo ó máquina, en trabajo mecánico verdadero, nunca puede representar más que una fracción, variable según los casos, á veces relativamente mínima, de la energía total disponible que ha sido consumida por el motor para ejecutar el trabajo mecánico.

De la misma manera que los motores industriales, el músculo puede efectuar un trabajo positivo ó negativo, según que levante un peso ó lo sostenga en su caída.

Desde estos dos puntos de vista la asimilación es pues completa y el músculo es capaz de efectuar las dos variedades de trabajo mecánico : el trabajo motor ó positivo y el trabajo resistente ó negativo. En los dos casos se trata de trabajo dinámico.

Puede, por otra parte, efectuar un trabajo estático.

El trabajo estático de un músculo, es el trabajo que efectúa este

músculo para sostener una carga inmóvil. Es la forma de trabajo de los atletas que sostienen pesados manubrios, á brazo tendido.

Es, por otra parte, el caso de toda máquina que trabaja para equilibrar una resistencia. Es el caso de un electro-imán que gasta energía eléctrica para sostener una masa de hierro dulce; y esta sociedad conoce mejor que yo las especulaciones matemáticas á que da lugar este trabajo estático, que se mide por el producto P. T, de la carga por el tiempo ó duración del equilibrio.

* * *

El motor músculo, pues, provee trabajo estático, ó dinámico: positivo ó negativo.

Esto, para la **energía mecánica**.

Por otra parte, todo organismo animal, en el cual los músculos trabajan, es el asiento de reacciones químicas exotérmicas exageradas. Esta exageración resulta del aumento de las combustiones musculares y se traduce exteriormente por la emisión de una mayor cantidad de calor radiado.

Esto, para la **energía calorífica**.

En fin, el trabajo de un músculo no es posible sino cuando este músculo recibe de la sangre una cantidad suficiente de substancias químicas que alimentan las combustiones.

Esto, para la **energía potencial alimenticia**.

Considerada como potencia motriz y fuente de movimiento, la máquina animal gasta, pues, un potencial químico y produce una suma equivalente de calor y de trabajo mecánico.

El estudio de las relaciones que existen entre el gasto químico empleado en la producción del trabajo positivo ó negativo y el calor libertado en la ejecución de uno ú otro de estos trabajos, es la **TERMODINÁMICA MUSCULAR Ó FISIOLÓGICA**.

* * *

Procederemos con orden, empezando por estudiar la naturaleza del potencial químico utilizado por el motor músculo.

No se trata aquí ni de carbón, ni de kerosene...

En 1857, Claude Bernard descubrió en la composición química del hígado una substancia con molécula condensada, poco soluble en el agua, que desvía hacia la derecha el plano de polarización de la luz y que se colorea de pardo rojizo con tintura de iodo.

Es la materia glicógena ó almidón animal.

El hígado de los animales encierra hasta 10 por ciento de su peso de esta substancia, que también se encuentra, aun cuando en proporciones menores, en los músculos.

El glicógeno del hígado tiene su origen en los productos de la absorción digestiva.

Se sabe que la disposición del aparato circulatorio del intestino es tal, que los productos de la digestión intestinal, absorbidos por el sistema de la vena porta, deben pasar necesariamente por el hígado, antes de ser librados á la circulación general.

Durante este pasaje, el hígado obra sobre los productos absorbidos y los transforma en glicógeno, con el cual carga cada una de sus células, bajo la forma de granulaciones, que los histólogos conocen bien.

Todas las materias de una ración pueden ser transformadas en glicógeno, pero pueden serlo mejor que ninguna otra, los hidratos de carbono: feculentos y azúcar. Cuando se inyecta azúcar en las venas periféricas de un animal, este azúcar se vuelve á encontrar en la orina; inyectado en la vena porta, es retenido por el hígado.

El hígado goza, pues, de una propiedad que consiste en transformar los productos de la absorción digestiva en glicógeno.

Goza también de otra, la de operar la transformación de este glicógeno acumulado, en azúcar.

El azúcar así fabricado por el hígado, es derramado en la sangre de la circulación general y conducido á los músculos que lo utilizan.

El hígado es el productor y el músculo el consumidor.

El azúcar fabricado por el hígado es el carbón de la máquina animal.

Es uno de los primeros bellos descubrimientos de M. Chauveau el haber mostrado, ya en 1856, que la sangre abandona glicosa á los tejidos que atraviesa y que les provee así un alimento esencial. Cuarenta años más tarde, el ilustre fisiólogo ha podido establecer que la **glicosa** *es el alimento principal, sino exclusivo, de las combustiones intramusculares y de la energía que engendran.*

Henos, pues, informados sobre la naturaleza del potencial químico gastado en las combustiones que dan origen á la energía muscular. La glicosa es todo, y, cosa rara, la producción del trabajo no reclama ningún gasto especial de albúmina.

Á la luz de esta noción comprendemos inmediatamente cómo toda una clase de obreros, los mineros en algunos países, pueden dar una gran suma de trabajo manual sin consumir carne alguna, alimentándose casi exclusivamente de porotos, papas y materias grasas.

La importancia de los feculentos y del azúcar, en particular, como alimento energético, por excelencia, puesto en evidencia por Chauveau se ha vulgarizado rápidamente y la cuestión ha salido del dominio de la fisiología para entrar en el de la práctica.

El papel militar del azúcar ha sido puesto en evidencia en todos los ejércitos.

No citaremos como ejemplo más que los experimentos de Leitenstorfer, médico inspector del ejército alemán, experimentos hechos en Metz durante un período de grandes maniobras.

En cada una de las compañías encargadas de efectuar los ensayos, se designó diez hombres como sujetos de experiencia, y otros diez como testigos. Los primeros recibieron, además de la ración normal de maniobras, siete pedazos de azúcar por día, y luego, progresivamente, diez y doce. La cantidad diaria no fué nunca mayor de cien gramos. Durante las maniobras el peso de los soldados alimentados con el suplemento de azúcar aumentó. Los hombres se hallaban mejor y más vigorosos que antes de salir de los cuarteles. Durante las marchas forzadas, un terrón de azúcar devolvía á los soldados la energía suficiente para continuar las maniobras durante varias horas.

Me es imposible hablar de alimento energético sin decir una palabra de una substancia, de uso muy extendido en la República Argentina y de la cual he hecho un estudio tan completo como me lo ha permitido el modesto laboratorio en que trabajo.

La **yerba mate** también aumenta la energía neuromuscular (1); pero su acción es diferente de la del azúcar. El azúcar provee de nuevo potencial á la máquina animal; el mate no hace, sino provocar una utilización, mejor y más completa, del potencial ya existente.

(1) Efectos fisiológicos del mate. — Conferencia dada en el Instituto de agronomía y veterinaria de Buenos Aires; *Revista del Centro de estudiantes de agronomía y veterinaria,* septiembre 1908.

Para terminar con el estudio de la naturaleza del potencial químico utilizado por el músculo, haremos conocer la interesante solución experimental encontrada por Chauveau para el problema del **alcohol**.

¿ Utiliza la producción del trabajo muscular como potencial energético el alcohol substituído á una parte de la ración alimenticia ?

El fin expresamente buscado en este estudio no era saber si la ingestión del alcohol es, de una manera vaga y general, de algún provecho, sino, si el sujeto que trabaja después de la absorción del alcohol, hace funcionar sus músculos sacando su fuente de energía de la combustión del alcohol absorbido.

Se trataba de una alta cuestión de higiene y de economía social ligada á la solución de ese problema de fisiología pura.

Es por la determinación de los cocientes respiratorios que se resuelven estas cuestiones. Se puede, en efecto, estar informado con cierta exactitud sobre la naturaleza de las materias que alimentan las combustiones del organismo, por la tasa del ácido carbónico producido, comparada á la del oxígeno absorbido.

Aplicando este método, Chauveau ha establecido que el **alcohol** *no ofrece sino una aptitud extremadamente limitada para servir como potencial energético y que su introducción en una ración de trabajo, se presenta con todas las apariencias de un contrasentido fisiológico.*

* * *

El motor músculo, como lo hemos dicho, es un transformador de energía. Recibe energía química potencial alimenticia y da calor y trabajo mecánico.

Pero ¿ cuál es la naturaleza íntima de esta transformación ?

Se tiene por costumbre el asimilar la máquina animal á una máquina á fuego y se piensa que, de la misma manera que la locomotora, el músculo utiliza el calor producido por el combustible que quema en su hogar, para transformarlo en fuerza motriz.

Si se hace trabajar la máquina á fuego, de vacío, es decir, sin hacerla producir un trabajo mecánico exterior, la fuerza que la pone en movimiento deriva del calor y se resuelve de nuevo en calor. Se cons-

tata que la totalidad del calor emitido por dicha máquina es exactamente equivalente á la que se ha desprendido del hogar por la influencia de la combustión.

Para el organismo animal en estado de reposo y de estática nutritiva, esto es igualmente cierto.

La máquina animal en reposo emite una cantidad de calor exactamente equivalente al calor de combustión de los alimentos que ésta consume.

La comparacion del motor industrial y del motor músculo no puede ya sostenerse, cuando se trata de producir trabajo mecánico.

En este caso, el mecanismo de las transformaciones energéticas intercaladas entre la forma inicial y la forma final de la energía puesta en obra, es fundamentalmente diferente.

En el motor animal, la energía química antes de aparecer bajo la forma de calor, toma una forma especial: se transforma en **TRABAJO FISIOLÓGICO**, el que luego se resuelve en calor. En este motor, el *calor* no es un medio como en la máquina á fuego. Es un *residuo :* es decir, una forma de la energía que no es ya utilizable y que debe ser expelida.

El calor hace funcionar la máquina á fuego; no hace funcionar la máquina animal, pero es un producto de este funcionamiento; un residuo, como lo es el anhidrido carbónico.

¿ Cuál es, pues, el mecanismo de la transformación energética del músculo y cuál la naturaleza del trabajo fisiológico ?

Se sabe que la ELASTICIDAD es la propiedad que poseen los cuerpos de dejarse deformar bajo la influencia de una fuerza exterior y de volver á tomar su forma inicial cuando esta fuerza cesa de obrar.

La palabra elasticidad de *tracción* implica, pues, dos propiedades correlativas: la *extensibilidad,* es decir, la propiedad que tienen los cuerpos de dejarse alargar bajo la influencia de una carga, y la *retractilidad,* es decir, la propiedad que poseen los mismos cuerpos de volver á tomar su largo inicial después de la substracción de la carga.

La elasticidad es *perfecta* cuando el cuerpo, librado de la acción que lo deforma, vuelve á su forma primera.

Es *imperfecta,* en el caso contrario.

Para todos los cuerpos elásticos del mundo mineral, entre ciertos límites, la elasticidad es perfecta y el alargamiento es proporcional á las cargas tensoras.

La expresión geométrica del fenómeno es una línea recta.

Para el músculo en estado de reposo y para el músculo muerto, la elasticidad es IMPERFECTA. Es decir, que si se somete estos músculos á cargas progresivamente mayores, el alargamiento aumenta menos pronto que la carga.

La expresión geométrica del alargamiento del músculo en reposo es una hipérbole cuya concavidad se encuentra hacia la línea de las abscisas.

Muy diferente es la elasticidad de los músculos experimental ó voluntariamente en estado de contracción.

Para el músculo que trabaja, para el músculo en **actividad fisiológica**, la elasticidad es PERFECTA. Es decir, que el alargamiento sufrido por ese músculo, bajo la influencia de una carga adicional, es proporcional á la carga.

Hay creación de elasticidad, pues, en el músculo que trabaja. Un músculo que se contrae es un músculo cuya elasticidad se hace de pronto mayor.

Se concibe la importancia de este gran hecho físico que las largas y pacientes investigaciones de Chauveau y de sus discípulos han puesto en evidencia de una manera deslumbrante.

El trabajo fisiológico de los músculos consiste en la creación súbita y entretenimiento de esta elasticidad perfecta, adaptada al fin funcional que el trabajo muscular ha de alcanzar.

Es á esta creación de elasticidad que se consagra el gasto de energía química potencial ó de energía alimenticia que arrastra la actividad del músculo empleado en la ejecución de un trabajo mecánico. La energía química creadora pasa por entero en este trabajo fisiológico, antes de ser restituída al mundo exterior bajo forma de calor sensible ó de trabajo mecánico.

Para el caso del músculo ha sido posible, pues, sorprender la forma energética de pasaje especial á los seres vivos. Es una elasticidad medible en kilogramos, como fuerza. Los trabajos interiores y exteriores, que constituyen su origen y su fin, se miden, á su vez en calorías y en kilográmetros.

Desgraciadamente, la energía vital del músculo es la única que puede ser medida con las medidas corrientes, y, sin embargo, el tra-

bajo fisiológico se efectúa en todos los órganos : es el esfuerzo profundo é invisible de los tejidos, su trabajo interior encarado fuera de sus manifestaciones sensibles y útiles.

La *energía viva,* se vuelve á encontrar sin que se la reconozca, en el nervio que transmite una excitación; en el cerebro que piensa; en la glándula que segrega. Es aún el esfuerzo misterioso del epitelio que se regenera ó de la planta que echa órganos nuevos.

Quizá se llegará un día á conocer la esencia misma de la energía viva para todos los órganos. Sea lo que fuere, la del músculo está desde ya fijada y determinada :

En el motor músculo, el TRABAJO FISIOLÓGICO ó ENERGÍA VIVA se manifiesta bajo la forma de una elasticidad especial, nueva y perfecta.

*
* *

El músculo que trabaja consume azúcar; gasta, por consiguiente, energía química; produce calor y trabajo mecánico; y es el asiento de una energía nueva, que aparece bajo la forma de fuerza elástica.

Examinemos ahora cuál es el lugar de esta energía viva ó trabajo fisiológico en el ciclo de las transformaciones energéticas de las cuales el músculo es el teatro.

Considerado como modo de la energía, el trabajo fisiológico del músculo es necesariamente uno de los términos intermedios del ciclo de estas transformaciones y dos hipótesis se presentan al espíritu :

La primera, es que el músculo, motor térmico, halla la fuente de su energía propia, no en la combustión del potencial químico, sino en el calor salido de esta combustión, y la ecuación de las transformaciones sería la siguiente :

$$\text{ENERGÍA QUÍMICA} = \left\{ \begin{array}{l} \text{CALOR} = \text{TRABAJO FISIOLÓGI-} \\ \quad \text{CO} = \text{CALOR} \\ + \text{ CALOR INMEDIATAMENTE} \\ \quad \text{DISIPADO} \end{array} \right\} = \text{CALOR}$$

La segunda es más sencilla:

El trabajo interior del músculo fija, fugitivamente, toda la energía química potencial comprometida en el ciclo completo y la ecuación general es entonces:

ENERGÍA QUÍMICA = TRABAJO FISIOLÓGICO = CALOR

Esta hipótesis es la de Chauveau.

Veamos los argumentos que abogan en su favor.

El **trabajo fisiológico** es función de la fuerza elástica que engendra y del tiempo durante el cual la conserva.

Se expresa por:

$$\mathbf{T} = \mathbf{k.\ f.\ t.}$$

en que **k** es una constante indeterminada, que depende del estado fisiológico de los músculos, de sus aptitudes y de su educación funcional; **f**, la fuerza elástica y **t**, el tiempo.

Las variaciones de este trabajo son las de la elasticidad de contracción de este músculo.

Ahora bien, se puede establecer experimentalmente estas variaciones de elasticidad. *Son proporcionales á la carga sostenida por el músculo y al grado de encogimiento de la contracción.*

No queda, pues, sino investigar si las variaciones del gasto químico *(energía química)*, por un lado, y las variaciones del *calor* producido, por otro lado, obedecen á la misma ley.

Los gastos químicos (**energía química**), del motor animal pueden ser exactamente medidos por la intensidad de las combustiones respiratorias.

La diferencia en la tasa del oxígeno consumido y del anhidrido carbónico eliminado por el aire de la respiración, antes y después de un esfuerzo muscular determinado, da el valor del gasto químico empleado en este trabajo.

Hay aparatos especiales que permiten hacer muy exactamente estas determinaciones.

La conclusión de los numerosos experimentos de este orden, hechos en el «Museum», es la siguiente:

El gasto químico de los músculos en contracción, varía proporcionalmente á la carga que sostienen y al grado de su encogimiento.

Así pues, las variaciones de la energía química obedecen á la misma ley que las variaciones del trabajo fisiológico.

Lo mismo sucede con el tercer término de la ecuación, es decir, con el **calor producido.**

Esta determinación, que, prácticamente, tropieza con grandes dificultades, ha sido resuelta victoriosamente por M. Chauveau, midiendo el calentamiento del músculo biceps del hombre, en función del trabajo fisiológico.

El resultado es también, en este caso, de orden idéntico á los precedentes:

El calentamiento de los músculos, considerado como testigo de la energía puesta en obra en la contracción, crece proporcionalmente á la carga y al grado de encogimiento.

* * *

Resulta de estos hechos que los tres términos de la energética muscular, encaradas en el caso de la contracción estéril, obedecen á la misma ley.

El gasto químico, el trabajo fisiológico y la excreción de calor, varían proporcionalmente á la carga sostenida y al encogimiento sufrido por dichos músculos. Desde luego, la *equivalencia* de estos tres términos no levanta ninguna dificultad teórica y la ecuación lineal de Chauveau se presenta como muy verosímil:

Energía química = trabajo fisiológico = calor

El Trabajo fisiológico no es sino una forma transitoria de la energía que atraviesa el músculo y encuentra su medida integral y su equivalencia en el calor que termina el ciclo.

La transformación se haría, pues, sin disipación. Sin embargo, esta disipación es, en el orden de los hechos mecánicos, inevitable. Todo movimiento que reclama intermediarios comporta necesariamente aniquilamiento de fuerza viva, por consiguiente, una producción estéril de calor definitivamente quitado al ciclo de las transformaciones y desde luego inutilizable. Pero ¿qué es lo que pasa en una pila eléctrica cuyo circuito está cerrado?

La producción de la energía eléctrica consume probablemente toda la energía química de la pila y la restituye íntegralmente en calor.

Tenemos precisamente aquí una ecuación lineal pararela á la de Chauveau :

ENERGÍA QUÍMICA = ENERGÍA ELÉCTRICA = CALOR.

En ambos casos, se trata de movimientos puramente moleculares que pueden comprenderse sin que haya disipación de energía.

Analogía no es similitud, y Chauveau se desliga francamente de la teoría electrodinámica de ciertos autores que consideran que la energía eléctrica se interpone fatalmente, en el músculo, entre la energía química gastada y la energía mecánica producida por la contracción.

Esta teoría del *músculo motor eléctrico,* emitida por Joule y adoptada por un cierto número de fisiólogos, tiene por principal defensor al Prof. d'Arsonval, del Colegio de Francia.

Si bien es cierto que el músculo es el asiento de fenómenos eléctricos indiscutibles, en el estado actual de la ciencia, la teoría de Chauveau aparece con mayor verosimilitud.

En resumen, aunque ciertos médicos físicos tiendan, á pesar de todo, á rehabilitarla, la teoría del *músculo motor térmico* ha recibido su golpe de gracia, que le ha sido dado por los experimentos de Chauveau.

Esa concepción, la primera emitida y según la cual el músculo, como la máquina de vapor, produciría trabajo gastando calor, se hace por otra parte, completamente inaceptable, si se la juzga desde las alturas del principio de Carnot.

Para un rendimiento de $^1/_5$, y suponiendo la temperatura más baja del músculo á 37°, la temperatura absoluta que respondería á la fuente caliente y provisoriamente admitida en el músculo, sería de 387°5 ; lo que da una temperatura real de 114°5. Ahora bien, la substancia del músculo no es viva ya á la temperatura de 45°.

*
* *

No se ha tratado hasta aquí, sino de trabajo estático. Ha llegado el momento de hablar del trabajo dinámico y de la termodinámica

muscular, es decir, de las relaciones que existen entre el trabajo mecánico y el calor producidos por la máquina animal.

Aun cuando no sea un motor térmico, el músculo no deja de estar, por ello, sometido al imperio de la ley soberana de la equivalencia de las fuerzas. Considerada como potencia motriz y fuente de movimiento, la máquina animal gasta potencial químico y produce una suma *equivalente* de calor y de trabajo mecánico.

Ahora bien, este trabajo mecánico restituye al medio ambiente su equivalente de calor, de manera que si fuera posible el encerrar en un recinto calorimétrico á un animal arrastrando un coche, la cantidad de calor que se recogería sería exactamente correspondiente al gasto de energía química potencial empleada.

Se desvirtúa la dificultad haciendo trabajar el animal en una rueda. Según que el animal trabaje para mover la rueda y levantar un peso suspendido en el eje ó para hacer resistencia al movimiento de la rueda arrastrada por una fuerza exterior, dicho animal, hace, á la voluntad del experimentador, trabajo positivo ó trabajo negativo.

Sabemos cómo se puede avaluar el *gasto químico,* por el análisis de los gases de la respiración.

Se puede avaluar esta energía potencial en calorías.

El *calor producido,* quedará indicado por el aparato calorimétrico.

En fin, *el trabajo mecánico,* medido en kilográmetros, será transformado para su comparación con los términos precedentes, en calorías, dividiéndolo por 425, equivalente mecánico del calor.

Una vez más, la gran ley de Roberto Mayer se encuentra confirmada por los motores animales.

Desde que un sér vivo produce calor y trabajo mecánico, el calor que irradia es una diferencia ó un total. Es la suma algebraica del calor representado por el gasto químico del motor y del calor, devuelto ó consumido por el trabajo, según que éste sea negativo ó positivo.

La verificación experimental de la ecuación termodinámica :

$$C = P \pm T$$

en la cual C representa el calor irradiado; P, la energía química potencial gastada y T, el trabajo mecánico, positivo ó negativo, había sido buscada sin resultado alguno, por varios experimentadores.

Es á M. Chauveau á quien quedaba reservado el triunfar sobre todas

las dificultades hasta entonces insuperables. El aparato experimental del « Museum », se compone de dos ruedas de paletas : una, encerrada en un calorímetro á irradiación; la otra, exactamente igual, situada en la parte exterior y montada sobre el mismo eje. En las dos se puede mover un hombre.

Las dos ruedas presentan sobre su circunferencia una superficie de frotamiento contra la cual se puede, á voluntad, apretar un freno que disminuye la velocidad del movimiento durante la marcha del experimento, produciendo así una cantidad de calor equivalente al trabajo positivo del hombre en movimiento.

El sujeto introducido en el calorímetro hace trabajo *positivo* elevándose en la rueda interior, cuyo freno está apretado; hace trabajo *negativo* si baja sobre la rueda interior, mientras que un hombre un poco más pesado, hace trabajo positivo, en la rueda exterior. La avaluación del trabajo, positivo ó negativo, es cosa fácil. El calor disipado es recogido por el calorímetro. La intensidad de las combustiones respiratorias se determina con la ayuda de un aparato *ad hoc.*

Es desde luego posible el hacer el *balance* de las transformaciones de la energía y de ver si está en conformidad con la ecuación de la conservación.

La conclusión misma de Chauveau es la siguiente : *No se puede dudar que el trabajo positivo* **toma** *calor á los motores animados que lo ejecutan y que el trabajo negativo se los* **da**. *Tampoco, se puede dudar, á pesar de las ligeras diferencias que se han manifestado en los experimentos, entre los valores previstos y los valores constatados, que* **el calor tomado ó devuelto es equivalente al trabajo mecánico producido ó destruído.**

Queda bien entendido que esta fórmula no comprende sino los términos extremos de la ecuación energética de Chauveau, que, para ser completa, en el caso del trabajo dinámico, debe ser escrita de la siguiente manera :

Energía química = trabajo fisiológico =
= trabajo útil + calor

Como en el caso del trabajo estático, el calor queda como un *excretum.* La energía química queda el alimento del trabajo fisiológico y el calor es su restitución inevitable. El calor aparece así como una

expresión fatal de la actividad viva y como un residuo de las transformaciones que engendran esta actividad.



El *poder* de un motor es el cociente de la cantidad que mide el trabajo por la cantidad que mide la duración de dicho trabajo. Este cociente da el valor del trabajo producido en la unidad de tiempo, el segundo.

Para los motores animados, en que el elemento *fatiga* viene á limitar el trabajo, lo que tiene importancia, es conocer el poder útil, es decir, el trabajo medio que pueden producir en un día y repetir todos los días, sin cansarse, ni comprometer su salud general.

Se estima que el trabajo medio de un hombre para un día de ocho horas es alrededor de 230.000 kilográmetros. El poder útil del hombre sería, pues, de 8,333 kilográmetros por segundo. El del caballo es de 60 á 70 kilográmetros, por segundo.

En una conferencia anterior hecha en la Facultad de Medicina de Buenos Aires, sobre el caballo percherón (1), he establecido que entre todas las razas de caballos de tiro pesado, la raza percheróna era la que daba el trabajo útil máximo.

Es esta raza la que constituye la mayor parte del efectivo de la Compañía de Omnibus de París. Según Lavalard, director de esta Compañía, el poder de los caballos utilizados sería de 30 á 90 kilográmetros. La duración ordinaria del trabajo es de 192 minutos y el trabajo diario de 1.094.400 kilográmetros; la carga arrastrada es de 1600 á 1900 kilogramos; el camino recorrido, de 17 kilómetros por día y la velocidad media de 10 kilómetros por hora.

Según Drouin, para los caballos de la Compañía General de Coches, los valores serían los siguientes: camino recorrido, 50.056 metros; esfuerzo de tracción, 25,81 kilográmetros trabajo producido, 1.420.427 kilográmetros; duración del trabajo, 5,30 horas.

El *rendimiento* de una máquina es la relación de la energía útil producida, con la energía gastada.

(1) *El caballo percherón.* — Conferencia dada en la Facultad de medicina de Buenos Aires. *Revista del Centro de estudiantes de agronomía y veterinaria.* Agosto 1909.

Para las máquinas animales, este rendimiento es eminentemente variable; pero, para fijar las ideas, diremos que el rendimiento real de los caballos de la Compañía de Coches es de 15 por ciento.

Señores:

Una buena conferencia científica debe durar exactamente 60 minutos. Esta no pasará de 55 minutos y tengo conciencia que todo el mundo opinará que ello basta.

Os había prevenido cuán árido era este estudio y os agradezco muy sinceramente la amable atención que me habéis otorgado.

Os he expuesto de la mejor manera que pude los conclusiones principales de las importantes investigaciones de un gran sabio.

Entre otras cosas, la ciencia quedará eternamente acreedora á A. CHAUVEAU de haber establecido LAS LEYES FUNDAMENTALES DE LA ENERGÉTICA BIOLÓGICA Y DE HABER DEMOSTRADO EXPERIMENTALMENTE LA CONCORDANCIA RIGUROSA DE DICHAS LEYES CON LAS QUE RIGEN LA CONSERVACIÓN Y LA TRANSFORMACIÓN DE LA FUERZA EN EL MUNDO INANIMADO.

JULES LESAGE.

Buenos Aires, 3 de septiembre de 1909.

FÓRMULA GENERAL PARA HALLAR EL VALOR

DE LOS

LADOS DE LOS POLÍGONOS REGULARES INSCRIPTOS

EN FUNCIÓN DEL RADIO

Su fundamento : *Toda cuerda es media proporcional entre el diámetro y su proyección sobre éste.*

1° *Triángulo.* — Se tiene (fig. 1):

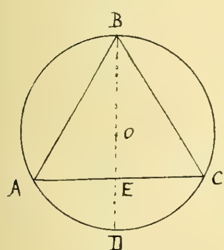


Fig. 1

$$AB^2 = BD \times BE$$

y como

$$BD = 2r \qquad y \qquad BE = \frac{3}{2}r$$

resulta :

$$AB^2 = 2r \times \frac{3}{2}r = 3r^2$$

de donde

$$AB = r\sqrt{3} = 1{,}7321\ r.$$

2° *Cuadrado.* — Se tiene (fig. 2) :

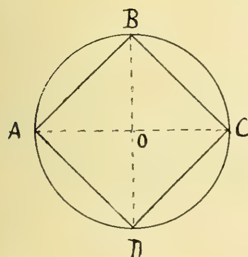


Fig. 2

$$AB^2 = BD \times BO$$

y como

$$BD = 2r \qquad y \qquad BO = r$$

resulta :

$$AB^2 = 2r \times r = 2r^2$$

y

$$AB = r\sqrt{2} = 1{,}4142\ r.$$

3° *Exágono.* — Se tiene (fig. 3):

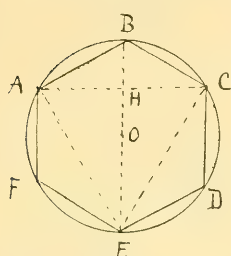


Fig. 3

$$AB^2 = BE \times BH$$

y como

$$BE = 2r \qquad y \qquad BH = \frac{r}{2}$$

resulta:

$$AB^2 = 2r \times \frac{r}{2} = r^2$$

y

$$AB = r.$$

4° *Octógono.* — Se tiene (fig. 4):

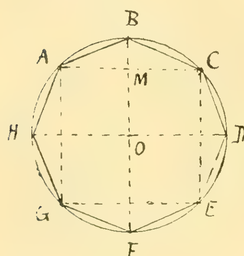


Fig. 4

$$AB^2 = BF \times BM$$

y como

$$BF = 2r \qquad y \qquad BM = BO - OM,$$

y siendo

$$BO = r \qquad y \qquad OM$$

la apotema del cuadrado ó sea la mitad de su lado cuya expresión es

$$\frac{r\sqrt{2}}{2}$$

se tiene

$$BM = r - \frac{r\sqrt{2}}{2}$$

y

$$AB^2 = 2r\left(r - \frac{r\sqrt{2}}{2}\right) = r^2(2 - \sqrt{2})$$

de donde

$$AB = r\sqrt{2 - \sqrt{2}} = 0,7654\ r.$$

Estos ejemplos bastan para hacer ver que se obtiene el cuadrado del lado de un polígono regular inscripto, multiplicando el díametro por la flecha del arco doble al correspondiente al lado, expresada en partes del radio; la raíz cuadrada de este producto da el valor del lado.

Llamando l el lado del polígono, y f la flecha del arco doble, la fórmula general se puede expresar así:

$$l^2 = 2r \times fr = 2r^2 f$$

de donde

$$l = r \sqrt{2f}.$$

El problema, en cada caso, se reduce pues á conocer el valor de la flecha citada y el radio. La siguiente tabla da los valores de las flechas para arcos de circunferencia de radio igual á la unidad y desde 1° hasta 180°.

TABLA QUE DA LA LONGITUD DE LAS FLECHAS PARA $r = 1$

Grados	Flechas	Grados	Flechas	Grados	Flechas	Grados	Flechas	Grados	Flechas	Grados	Flechas
1	0.00004	31	0.03637	61	0.1384	91	0.2991	121	0.5076	151	0.7496
2	0.00015	32	0.03874	62	0.1428	92	0.3053	122	0.5152	152	0.7581
3	0.00034	33	0.04118	63	0.1474	93	0.3116	123	0.5228	153	0.7666
4	0.00061	34	0.04370	64	0.1520	94	0.3180	124	0.5305	154	0.7750
5	0.00095	35	0.04628	65	0.1566	95	0.3244	125	0.5388	155	0.7836
6	0.00137	36	0.04894	66	0.1613	96	0.3309	126	0.5460	156	0.7921
7	0.00187	37	0.05168	67	0.1661	97	0.3374	127	0.5538	157	0.8006
8	0.00244	38	0.05448	68	0.1710	98	0.3439	128	0.5616	158	0.8092
9	0.00304	39	0.05736	69	0.1759	99	0.3506	129	0.5695	159	0.8178
10	0.00381	40	0.06031	70	0.1808	100	0.3572	130	0.5774	160	0.8264
11	0.00460	41	0.06333	71	0.1859	101	0.3639	131	0.5853	161	0.8350
12	0.00548	42	0.06642	72	0.1910	102	0.3707	132	0.5933	162	0.8436
13	0.00643	43	0.06958	73	0.1961	103	0.3775	133	0.6013	163	0.8522
14	0.00745	44	0.07281	74	0.2014	104	0.3843	134	0.6093	164	0.8608
15	0.00856	45	0.07612	75	0.2066	105	0.3912	135	0.6173	165	0.8695
16	0.00973	46	0.0795	76	0.2120	106	0.3982	136	0.6254	166	0.8781
17	0.01098	47	0.0829	77	0.2174	107	0.4052	137	0.6335	167	0.8868
18	0.01231	48	0.0865	78	0.2229	108	0.4122	138	0.6416	168	0.8955
19	0.01371	49	0.0900	79	0.2284	109	0.4193	139	0.6498	169	0.9042
20	0.01519	50	0.0937	80	0.2340	110	0.4264	140	0.6580	170	0.9128
21	0.01675	51	0.0974	81	0.2396	111	0.4336	141	0.6662	171	0.9215
22	0.01837	52	0.1012	82	0.2453	112	0.4408	142	0.6744	172	0.9302
23	0.02008	53	0.1051	83	0.2510	113	0.4481	143	0.6827	173	0.9390
24	0.02185	54	0.1090	84	0.2569	114	0.4554	144	0.6910	174	0.9477
25	0.02370	55	0.1130	85	0.2627	115	0.4627	145	0.6993	175	0.9564
26	0.02563	56	0.1171	86	0.2686	116	0.4701	146	0.7076	176	0.9651
27	0.02763	57	0.1212	87	0.2746	117	0.4775	147	0.7160	177	0.9738
28	0.02969	58	0.1254	88	0.2807	118	0.4850	148	0.7244	178	0.9825
29	0.03185	59	0.1296	89	0.2867	119	0.4925	149	0.7328	179	0.9913
30	0.03407	60	0.1340	90	0.2929	120	0.5000	150	0.7412	180	1.0000

Si el arco doble tiene más de 180° se halla el valor de la flecha correspondiente, que no está en la tabla, agregando al radio ó sea á la

flecha de 180° que es 1, la diferencia que haya entre 1 y la flecha del arco suplemento á 360° del arco doble dado, ó lo que es lo mismo restando de 2 la flecha de dicho arco suplementario.

Por ejemplo : la flecha de un arco de 300° se obtiene agregando á la flecha de 180° la diferencia entre 1 y la flecha de 60°. Así :

$$\text{flecha de } 300° = 1 + 1 - 0{,}1340 = 2 - 0{,}1340 = 1{,}8660.$$

Pues en la figura 1 se tiene que la flecha del arco ABC mayor que 180°, es :

$$BE = BO + OE = BO + OD - ED.$$

APLICACIONES

El número de grados del arco correspondiente al lado de cada polígono se obtiene evidentemente dividiendo 360° por el número de lados; resultado que se duplica para hacer uso de la tabla.

Triángulo : Arco doble = 240° ; suplemento á 360° = 120° flecha de 240° = 1 + 1 — 0,50 = 1,50.

Aplicando la fórmula general se tiene :

$$l = r\sqrt{2 \times 1{,}50} = r\sqrt{3} = 1{,}7321\ r.$$

Cuadrado : Arco doble = 180° ; f = 1,0000

$$l = r\sqrt{2 \times 1} = r\sqrt{2} = 1{,}4142\ r.$$

Pentágono : Arco doble = 144° ; f = 0,6910

$$l = r\sqrt{2 \times 0{,}6910} = r\sqrt{1{,}3820} = 1{,}1755\ r.$$

Exágono : Arco doble = 120° ; f = 0,5000

$$l = r\sqrt{2 \times 0{,}50} = r\sqrt{1} = r.$$

Eptágono : Se puede tomar aproximadamente como arco doble 102° 52′. Como la tabla no expresa minutos se procede así :

flecha de 103°	= 0,3775
— 102°	= 0,3707
diferencia	= 0,0068

Se agregan á 0,3707 los $\frac{52}{60}$ de esta diferencia y se obtiene :

$$\text{flecha de } 102^{\circ}52' = 0{,}3707 + \frac{0{,}0068 \times 52}{60} = 0{,}3769$$

y $$l = r\sqrt{2 \times 0{,}3769} = 0{,}8682\ r.$$

Octógono : Arco doble = 90° ; f = 0,2929

$$l = r\sqrt{2 \times 0{,}2929} = 0{,}7654\ r.$$

Eneágono : Arco doble = 80° ; f = 0,2340

$$l = r\sqrt{2 \times 0{,}2340} = 0{,}6841\ r.$$

Decágono : Arco doble = 72° ; f = 0,1910

$$l = r\sqrt{2 \times 0{,}1910} = 0{,}6180\ r.$$

Endecágono : Se puede tomar como arco doble 65°27′. Por igual procedimiento al del eptágono se obtiene f = 0,1587

$$l = r\sqrt{2 \times 0{,}1587} = 0{,}5633\ r.$$

Dodecágono : Arco doble = 60° ; f = 0,1340

$$l = r\sqrt{2 \times 0{,}1340} = 0{,}5176\ r.$$

Pentadecágono : Arco doble = 48° ; f = 0,0865

$$l = r\sqrt{2 \times 0{,}0865} = 0{,}4159\ r.$$

Icosígono : Arco doble = 36° ; f 0,04894

$$l = r\sqrt{2 \times 0{,}04894} = 0{,}3128\ r.$$

Se puede, pues, hallar el valor del lado de un polígono regular cualquiera, siempre que por su número de lados se obtenga un arco doble cuya flecha se encuentre en la tabla.

Se ha determinado el valor del lado de todos los polígonos anteriores, por ser éstos los que comunmente se estudian en los textos de geometría.

EDUARDO OTAMENDI.

CONFERENCIA INAUGURAL

DEL

CURSO LIBRE DE TECNOLOGÍA QUÍMICA

Á CARGO DEL

DOCTOR MARTINIANO LEGUIZAMÓN PONDAL

Il faut que l'Exposition de 1900 soit la philosophie et la synthèse du siècle.

(ALFRED PICARD.)

Influencia de la química en el desarrollo industrial de la humanidad. — La trilogía genial de Lavoiser, Pasteur y Berthelot. — Obstáculos opuestos á la química científica por la filosofía griega : Los cuatro elementos de Empedocles y Aristóteles. — La astrología y la alquimia. — La tecnología química en las industrias durante el último siglo. — Causas del rápido avance industrial de Alemania. — Industrias químicas y electro-químicas. — Síntesis orgánicas. — Industrias nuevas. — Aplicación de los descubrimientos de Pasteur á las industrias alimenticias.

Si el voto entusiasta del eminente matemático que consignamos como epígrafe, ha podido ser un augurio para alguna ciencia especulativa, él corresponde por indiscutible derecho á la química.

En efecto, nada como los productos elaborados por las industrias químicas, puede dar una idea tan acabada de la inmensa producción á la vez científica é industrial, en el período más fecundo que jamás haya vivido la humanidad, surgida de los portentosos descubrimientos efectuados por los hombres de ciencia y especialmente de los de esta trinidad genial que se llama Lavoisier, Pasteur y Berthelot.

El primero, sentando el principio de la conservación de la materia encerrado en su aforismo *Rien ne se perd, rien ne se crée,* descubrien-

do el oxígeno y estudiando su imprescindible acción en la vida de los seres. El segundo, desterrando las ideas de la generación espontánea, creando la asepsia, ó atenuando los virus, é imprimiendo con sus descubrimientos rumbos completamente nuevos é imprevistos á la Medicina. El tercero descubriendo esta fuente prodigiosa y de riqueza inagotable para la industria que se llama la síntesis orgánica, por medio de la cual, con sólo tres elementos simples el hidrógeno, el oxígeno y el carbono se ha podido efectuar el milagro bíblico de la multiplicación de los panes representados por carburos, alcoholes, ácidos orgánicos, cuerpos grasos, etc..

Innumerables productos utilizados por la industria ó la ciencia y que la tecnología química enseña á preparar testimonian los progresos modernos, sobre la marcha, lenta pero constante, de los conocimientos en los pueblos y en todas las edades, desde las más remotas.

Hay industrias químicas cuya existencia es tan antigua que representa los primeros pasos de la vida primitiva hacia la vida civilizada.

El hombre, dentro de la ley de la lucha por la existencia procurando armar su brazo, sea para la defensa, sea para el ataque, fabricó armas con silex y otras rocas á las que gastaba, para darles forma, hasta el día que aprendió á trabajar los metales: fierro, cobre, bronce, etc.

El arte de trabajar el fierro caracteriza toda una edad y representa el nacimiento de la tecnología química empírica.

Probablemente en esta edad, el hombre aprendió á trabajar el vidrio, pues debe haberle llamado la atención la escoria que se forma en los procesos siderúrgicos: por su fusibilidad, por su plasticidad, por su brillo y por el bello aspecto de sus colores.

En esta misma edad y con anterioridad á la industria del vidrio ha construído los cacharros, utilizando la arcilla que encontraba en los terrenos y sobre todo la que depositan al estado de limo el agua de los ríos. Para preservarse de las inclemencias exteriores, teje las groseras telas con que recubre su cuerpo y para embellecer á estas, lo mismo que á los cacharros, los tiñe ó los dibuja con substancias colorantes extraídas de diversos vegetales.

En la cerámica los progresos son rápidos y en breve se llega á recubrir los objetos con una capa brillante que simula un barniz y que se supone fuese hecha con un silicato alcalino.

Este hermoso descubrimiento sugiere á los caldeos las grandes obras de Babilonia y á los egipcios sus monumentos milenarios, tomando las junturas con cal sola.

Los griegos son los primeros en adoptar en sus construcciones la mezcla de cal y arena para preparar la argamasa destinada á cementar los materiales de construcción.

Durante varios siglos todos los pueblos siguen usando el mortero de los griegos, pues las primeras aplicaciones de las cales hidráulicas verdaderas es debida á los ingleses en los tiempos modernos, quienes reconocieron las propiedades de éstas de fraguar debajo del agua, resultando superiores á las cales exentas de arcilla. Más tarde un inglés también, con cales arcillosas después de calcinación obtiene un producto hidráulico de fragüe rápido y de gran dureza, al que llamó impropiamente *cemento romano.*

Al decir de Landebourg, una de las causas del estancamiento científico durante el Imperio Romano, Edad Media y el Renacimiento, fué « la influencia perniciosa de la filosofía griega, la que desde Empedocles, creador del sistema de los cuatro elementos: el agua, la tierra, el fuego y el aire, los que para Aristóteles eran cualidades primordiales, no hizo sino impedir el adelanto científico oponiendo una valla de prejuzgados, dándonos al correr del tiempo la hipótesis del flogisto á la cual se adaptaban los conocimientos, colocando siempre en primer plano la especulación y forzando á la observación de los fenómenos á entrar aunque fuese á pesar suyo, en el sistema establecido. »

También si las industrias químicas á pesar del adelanto en la fabricación de vidrios de colores, en mosaicos, refinación del alcanfor y del azúcar, fabricación de colores minerales, como cerusa, etc., no aprovecharon debidamente del expléndido período del renacimiento fué, porque la química estaba dominada esencialmente por alquimistas y astrólogos, que experimentaban empíricamente, sin método ni plan científico alguno dando por resultado un verdadero alejamiento entre la ciencia y la industria, alejamiento que ha motivado las especulaciones metafísicas á que se dedicaban los químicos.

La química tecnológica empírica consistía en el estudio de los fenómenos y en la recolección de recetas que permitiesen la elaboración de diversas substancias, y cuando estos hechos pudieron ser coordinados y dar lugar al enunciado de las leyes que regulan las transformaciones de la materia, transformaron la química en una ciencia exacta.

Respecto de la importancia de la tecnología química, Trillat dice que « esta materia es como la urdimbre sobre la que se fijan una infinidad de industrias », para comprobar esta aseveración sólo basta

dirigir la vista á cualquiera de los objetos que nos rodean, y encontramos la prueba en el acto.

Sea la madera, la química tecnológica, sabe no sólo reducirla á carbón, hecho que los carboneros de nuestros bosques conocen desde tiempo inmemorial, sino también convertirla en vinagre, acetona, alcohol, formol, azúcar, papel, sedas artificiales, ó en explosivos, probando así que su poder es tal que puede convertir el árbol, tan fuertemente adherido al suelo por sus raíces, en la substancia portentosa ante cuya fuerza imponderable nada tiene firme arraigo en la costra terráquea.

La química extrae también de los vegetales mil variadas substancias que el hombre utiliza: como taninos para el curtido de los cueros; materias colorantes para las distintas industrias tintoreas; ó medicinas contra nuestras enfermedades.

Tomemos al acaso de entre los minerales el fierro; la química tecnológica sabrá indicarnos la manera de mejor beneficiar el mineral y de aprovechar los subproductos para obtener así, no sólo fierro fundido, acero y fierro dúctil, sino también, si el mineral es pirita, anhidrido sulfuroso, al que transforma en ácido sulfúrico; preparar el coque necesario para la temperatura del alto horno; utilizar los gases de éste como fuente calorífica, etc.

Sería inoficioso agregar más ejemplos, los que son infinitos, para demostrar la importancia de la química tecnológica, bástenos decir, que todaslas substancias que las industrias utilizan tienen su génesis en ella: sean ácidos, bases, sales, colores minerales, colores derivados de la hulla, pinturas, aceites, jabones, esencias, cales, cementos, porcelanas, vidrios, petróleo refinado, cerillas fosfóricas, gas del alumbrado, etc.

Para que la fabricación de estos cuerpos adquiriese mayor desarrollo ha sido necesario establecer la más estrecha armonía entre el progreso industrial y el progreso científico, es evidente que á cada paso de la ciencia, la química tecnológica ha alcanzado un nuevo perfeccionamiento, y raro es el caso que á la investigación puramente científica del químico, no responda una nueva aplicación de la industria. Debe también perfeccionar sin cesar el estado existente sea por el descubrimiento de nuevos métodos analíticos necesarios al contralor de las operaciones.

La industria química alemana, que ha reconocido á la ciencia química, como su más sólida base, jamás ha dejado, con sus propios medios, de ayudar á los investigadores.

La construcción de los laboratorios de investigaciones nacionales creadas por Liebig en Alemania, ha sido paralela á la creación de institutos análogos adjuntos á las fábricas, los que se desarrollaban día á día con ellas y de donde han salido importantes trabajos de química pura.

Á menudo se ha preguntado cómo ha hecho la industria química alemana, para sobrepasar la de otros países, tal vez más favorecidos por la naturaleza, este hecho depende en gran parte, de que la Alemania ha tenido la felicidad de poseer una serie de grandes espíritus en el dominio de la investigación científica pura, que no han dejado de favorecer á la industria.

Otra de las causas del éxito ha sido sin duda alguna, el avance progresivo de la *técnica* sobre el *empirismo,* y el desarrollo de aquella reposa sobre el hecho de que la industria alemana, siempre anhelosa de progreso, ha dado su verdadero lugar á los hombres de ciencia y ha rechazado el concurso de los empíricos.

El aprendizaje no ha sido permitido jamás en industrias químicas.

Las fábricas exigen de los jóvenes químicos una instrucción real, y ellas se encargan de la instrucción práctica, haciéndolos comenzar bajo las órdenes de especialistas. Más tarde si en su carrera de práctico, el químico entrevee nuevos problemas, él se apoyará para resolverlos, en los métodos para él bien conocidos de las investigaciones científicas.

No será entonces, sin orden y por tanteos que llegará á una solución; sino por una serie de ensayos apropiados al objeto perseguido.

Se puede decir que de esta preferencia dada á la ciencia sobre el empirismo, la industria alemana ha encontrado no solamente su fuerza y facultad de producción, sino también la seguridad de su porvenir.

« La industria química », dice una memoria oficial, « ha sido una de las causas de la prosperidad comercial de Alemania », y agrega, « es necesario que por la organización especial de las escuelas de aplicación, la Alemania progrese tanto que el mundo entero le sea tributario. »

La enseñanza de la química tecnológica está tan difundida en Alemania, que poco á poco, ha transformado á ésta, en un vasto laboratorio.

El adelanto científico entendido así, no ha podido menos que forzar en su desarrollo á las industrias, operando modificaciones asombrosas en ciertos ramos.

Es así como la electroquímica, puesta á contribución por la meta-

lurgia en la extracción y afino de los metales, ha extendido el círculo de sus aplicaciones hacia los dominios del cloro y de los álcalis, llegando hasta romper el equilibrio establecido para el aprovisionamiento del mercado entre el método de Solvay y el Leblanc, al que ha muerto.

Grandes cantidades de cloruro de cal, líquidos decolorantes, álcalis cáusticos y carbonatos se preparan hoy día por electrólisis de los cloruros de sodio y potasio, á pesar de los defectos de la técnica operatoria, de que adolecen los procedimientos y de los inconveniente económicos que resultan de preparar doble cantidad de cloro que de álcali, lo inverso precisamente de las exigencias del consumo, hecho que ha traído como resultado una sobreproducción con la depreciación consiguiente.

La electricidad ha prestado el mayor concurso á la tecnología química y no se ha limitado á modificar industrias químicas existentes, sino que aprovechando sus progresos se han creado otras nuevas. Entre éstas merece citarse muy especialmente la de la elaboración del carburo de calcio, que constituye una de las más hermosas aplicaciones de la electricidad empleada como fuente de calor enérgico.

El carburo de calcio, el carburo de silicio (carborundio), y otros compuestos análogos, no son los únicos cuerpos que permite preparar el horno eléctrico. Merced á la alta temperatura por él producida y en presencia del carbono, se pueden también reducir sin dificultad alguna, los óxidos metálicos más refractarios y obtener sus metales fundidos: aluminio, sodio, potasio, magnesio, etc. Por medio del horno eléctrico se pueden también obtener la preparación del cromo y del manganeso, metales que representan tan importante papel en siderurgia; pero esta preparación no es práctica industrialmente, y es probable que no sea usada nunca y menos ahora que con el procedimiento ideado por el doctor Goldschmidt industrial de Essen, se tiene un medio que permite obtener rápidamente, mediante la combustión del aluminio grandes cantidades á la vez de los expresados metales. Procedimiento que ha creado la *aluminotérmica,* con métodos sencillos, con aparatos simples y manipulación rápida, vale decir á poco precio.

Los progresos realizados en la última mitad del pasado siglo, no se han limitado tan sólo á las industrias que han sido perfeccionadas ó creadas por la electricidad, todas han sentido, aunque en diferente grado, la influencia del trabajo continuo de sabios é industriales.

Otras causas que han determinado estos progresos han sido los adelantos de la mecánica, en todas sus manifestaciones y especial-

mente en los hornos, así vemos que el uso de gasógenos y recuperadores no sólo permite una verdadera economía de combustible, sino hasta cambio en los aparatos como ha pasado con la industria del vidrio, en que gracias á los gasógenos ha sido posible la elaboración y afino de la mezcla en hornos á cubeta.

Para economizar tiempo y combustible, y mejorar el producto, se hacen las operaciones continuas como en los hornos de cales y cementos.

La síntesis nace y se desarrolla de tal manera que parece llegar á lo inaccesible.

Citemos, por ejemplo, en la gran industria química, la fabricación del ácido sulfúrico, que amenaza arrasar con las clásicas cámaras de plomo, á pesar de las perfecciones introducidas, como torres de Gay-Lussac y de Glover en la recuperación de los vapores nitrosos, para reemplazarlas por procedimientos basados en la acción catalítica del platino y otras substancias; pero entre los adelantos obtenidos por procedimientos sintéticos, los producidos por las síntesis orgánicas, son verdaderamente asombrosos, ya no solamente se obtienen cuerpos de relativa simplicidad como el ácido acético y el fórmico, sino también substancias de composición más complicadas como fenoles, y especialmente esencias artificiales, materias colorantes, alcaloides, explosivos.

Entre las numerosas industrias nuevas, las nacidas de las pacientes investigaciones de Aüer sobre las Tierras Raras y su aplicación á la iluminación y las industrias del frío merecen un recuerdo; las primeras porque están en plena evolución hacia la electricidad; las segundas por las numerosas aplicaciones que tienen en nuestro país.

Los fecundos trabajos de Pasteur que dieron nacimiento á la bacteriología, han sido fuente de la que han brotado incesantes progresos, principalmente en las industrias de la alimentación, así el procedimiento de sacarificación y la fermentación de las materias amiláceas por los mucedineos, permite realizar industrialmente la fermentación alcohólica resguardándola de las producidas por gérmenes extraños y obteniendo en consecuencia mayor rendimiento en alcohol.

En industria ningún límite detiene nuestra imaginación, podemos figurarnos las maravillas más sorprendentes y éstas quedarán todavía bien por debajo probablemente de todo lo que el porvenir de la química tecnológica reserva á la humanidad.

Si los hombres de hace un siglo, pudiesen asistir durante sólo un

día al espectáculo de la industria actual, qué admiración demostrarían en presencia de los prodigiosos fenómenos que la química tecnológica les ofrece, desde las simples cerillas fosfóricas, pasando después por la producción sintética de numerosos compuestos; para llegar adónde? No podemos afirmarlo, aunque sí prever que el siglo XX, gracias á esta ciencia, nos depara cosas sorprendentes.

Y entre la pléyade de sabios que con descubrimientos científicos han contribuído á este adelanto, haciendo más refinada nuestra civilización y más cómoda la vida, los hay como: Wöhler preparador del aluminio y carburo de calcio; Chevreul, materias grasas; Audreusen preparador del iconógeno; Schönbein del algodón pólvora; Keller de la pasta mecánica de papel; Liebig del cloroformo y del cloral; Nieman de la cocaina, etc., que á muy justo título representan más de un capítulo en el prontuario de la química tecnológica, sin contar, cuantos estudiosos, ante quienes nos inclinamos respetuosamente, aunque les consideremos visionarios de imposibles, soñadores de quimeras, que han emprendido el asalto de las barreras donde el Universo guarda el tesoro de sus enigmas.

Agosto 5 de 1909.

BIBLIOGRAFÍA

Fauna de Chile. Con este título, anuncia el profesor Carlos E. Porter, director del Museo de historia natural de Valparaíso, la aparición de un trabajo propio, que será un inventario razonado i metódico, profusamente ilustrado, de los animales que habitan el país, en el que cooperarán numerosos especialistas europeos i americanos.

El tomo I comprenderá los *Mamíferos,* del señor John A. Wolffsohn, con numerosas láminas orijinales, negras i en colores, i fotograbados intercalados en el testo.

Cada tomo de los diez que constituyen la obra, a la rústica, sin incluir el franqueo, costará por suscrición, 25 pesos chilenos.

Los interesados pueden dirijirse al editor, profesor Porter, casilla 2352. Santiago, Chile.

S. E. BARABINO.

Estudio de economía rural. Caracteres económicos de la industria agrícola comparados con los de la industria fabril i manufacturera. Fomento agrícola. Memoria presentada al IV° Congreso científico americano de Santiago, par MÁXIMO JERIA, injeniero agrónomo, director del Instituto agrícola de Chile. Santiago de Chile.

En un folleto de 31 pájinas i un cuadro sintético, el injeniero Jeria, ha publicado esta su memoria, en la que demuestra, con buenas razones, que la agricultura lucha en la práctica con mayores dificultades que las otras industrias, i, por ende, son más lento su desarrollo, más inciertos i contingentes sus resultados; i que por dicha razón, i aun más por ser la más importante de las industrias que contribuyen a la riqueza, al bienestar de una nación, deben los poderes públicos protejerla eficazmente, dirijiéndola i fomentándola oficialmente.

Es decir, que el gobierno de Chile, como en la Argentina, Estados Unidos, Méjico, etc., debe tener una *política agrícola* que consiga el perfeccionamiento i el progreso de la agricultura nacional, fenómeno económico concomitante con el engrandecimiento de un país, o más precisamente, que lo fomenta eficientemente.

Acompañamos al señor injeniero Jeria en su patriotico empeño, con tanta mayor razón por tratarse de nuestra hermana de allende los Andes.

S. E. Barabino.

Actas de la Sociedad científica de Chile. Tomo XVIII (1908). Entregas I a V. Santiago.

Órgano de la Sociedad científica de Chile, aparece cada dos meses, i cinco entregas constituyen un año, es decir, un tomo, pues la sociedad se da anualmente dos meses de vacaciones.

El principal artículo de este tomo lo constituye el trabajo del doctor Porter sobre los miriópodos, de que nos ocupamos en otro lugar.

S. E. B.

Los pretendidos instrumentos paleolíticos de los alrededores de Montevideo por Félix F. Outes, secretario del Museo de La Plata, etc. Folleto de 50 pájinas con una figura i 3 planchas.

Es la reproducción del mismo trabajo publicado en la *Revista del Museo de La Plata*.

Nota sobre algunos aceites de oliva arjentinos por los señores E. i L. Herrero Ducloux, profesores, titular i suplente, de química analítica en Buenos Aires i La Plata.

Es un estudio hecho por estos conocidos químicos de un aceite fabricado por el doctor Fonrouge en su chacra de La Plata, con olivas recojidas algo prematuramente, las que fueron sometidas a una enérjica compresión en frío cuando empezaban a fermentar. El caldo resultante, clarificado por el reposo i filtrado por carbón i aserrín, fué analizado por los doctores Herrero Ducloux en condiciones mui favorables, i su resultado es el siguiente :

« Si se comparan las cifras del aceite estudiado con los correspondientes a los datos principales de los aceites europeos, el nuestro aparece como verdadero tipo en su clase. »

Damos traslado a nuestros grandes agricultores a quienes se les presenta una industria agrícola de resultados seguros, cultivando i esplotando el olivo, con lo cual no sólo harán ingresar en sus arcas sendos pesos, sino que contribuirán al abaratamiento de ese artículo alimenticio, i a libertarnos de la importación estranjera, que tan fuertes capitales nos lleva por ese renglón.

Datos calorimétricos de mantecas arjentinas por los señores E. i L. Herrero Ducloux, profesores de química analítica.

En un folleto de 14 pájinas, los doctores Herrero publican la memoria que con este título presentaron al IV° congreso científico (1° panamericano) que tuvo lugar en Chile a fines del año pasado, mereciendo la aprobación del mismo.

Hidrolojía agrícola e industrial de la República Arjentina. Datos para su estudio por el doctor Enrique Herrero Ducloux, vicedirector del Museo de La Plata, etc.

Esta publicación ha sido estraída del censo agropecuario de la república, levantado en 1908.

El doctor Herrero hace un trabajo de síntesis i análisis a la vez sobre hidrolojía arjentina. Describe las aguas superficiales, subterráneas i las minerales; el riego actual en la República; las aguas potables i las de riego. I esta es la faz sintética. Luego analiza químicamente las aguas de las rejiones : *litoral* (Buenos Aires, Santa Fe, Entre Ríos, Corrientes, Misiones, Chaco i Formosa); *mediterránea* (Santiago del Estero, Córdoba, San Luis, Pampa); *serrana* (Rioja, Jujui, Tucumán, Catamarca, Mendoza); *patagónica* (R. Negro, Chubut, Neuquen, Santa Cruz); dando al respecto una serie de cuadros de sus análisis, mui interesantes por cierto.

Las aguas minerales de los valles de Hualfín i otros de la provincia de Catamarca, por el doctor E. HERRERO DUCLOUX i el profesor L. HERRERO DUCLOUX. Buenos Aires, imprenta de Coni hermanos. 1909.

En un folleto de 70 pájinas, formato grande, los doctores Herrero Ducloux han hecho una tirada aparte del estudio por ellos publicado en la *Revista del Museo de La Plata*, tomo XVI (2ª serie, tomo III). Ilustran su trabajo un plano topográfico de la región de las fuentes estudiadas, según el injeniero Gunardo Lange (1893), i 21 vistas fotográficas de la misma.

Constituye este trabajo una ampliación i un complemento del otro de los mismos profesores sobre aguas minerales alcalinas de la República, quienes demostraron que los del valle de Huafín eran comparables a las renombradas europeas de Vichy, Vals, etc.

Las nuevas aguas analizadas fueron personalmente recojidas por el doctor Leopoldo Herrero Ducloux. Son aguas alcalinas, alcalinas calcáreas, clorosulfatadas, sulfurosas, ferrujinosas i termales.

Es un estudio que interesa no solo a los químicos, sino que también, i más aún, al cuerpo médico arjentino, por las propiedades terapéuticas de las dichas aguas, puestas en vista por los interesantes análisis de los doctores Herrero Ducloux.

S. E. BARABINO.

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

EXTRANJERAS *(conclusión)*

Italia

Atti della I. R. Accad. di Scienze Lettere ed Arti degli Agiati, Rovereto — Atti della R. Accad. dei Fisiocritici, Siena. — Riv. Ligure, Genova. — Riv. di Artiglieria e Genio, Roma. — Boll. della Soc. Geografica Italiana, Roma. — Ann. della Soc. degli Ing. e degli Architetti, Roma. — «Il Politecnico», Milano. — Boll. della Soc Zoologica Italiana, Roma. — Gazz. Chimica Italiana, Roma. — L'Elettricitá, Milano. — Boll. Scientifico, Pavia. — Riv. Italiana di Scienze Naturali e Boll. del Naturalista Collettore, etc., Siena. — Atti della Soc. dei Naturalisti, Modena. — Boll. della Soc. Entomologica Italiana, Firenze. — Boll. della Soc. Médico Chirurgica, Pavia. — Atti della Soc. Linguistica, Genova. — Boll. del R. Comtato Geologico d l'talia, Roma. — Boll. della R. Scuola Super. d'Agricultura, Portici. — Atti della Assoc. Elettrotecnica Italiana, Roma — Il monitore Tecnico, Milano. — Boll. del R. Orto Botanico, Palermo. — Commissione Speciale d'Igiene del Municipio, Roma — Boll. Mensuale dell'Osservatorio Centrale del R. Colegio Alberto in Moncalieri, Torino. — Atti del R. Instituto d'Incoraggiamento, Napoli. — Accad. delle Scienze, Torino. — Atti della Soc. Toscana di Scienze Naturali, Pisa. — Ann. del Museo Civico di Storia Naturale, Genova. — Osservatorio Vaticano, Roma. — Rass. delle Scienze Geologiche in Italia, Roma. — L'Ingegneria Ferroviaria, Roma. — Atti della R. Accad. di Scienze, Lettere ed Arti, Modena. — Studi Sassaresi, Sassari. — Riv. Tecnica Italiana, Roma. — Osservatorio della R. Universitá, Torino. — Atti del Collegio degli Ingegneri e Architetti, Palermo.

Japón

The Botanical Magazine, Tokyo. — The Journal. of Geography, Tokyo. — Annotations Zoological Japaness, Tokyo. — The Zoological Society, Tokyo.

Méjico

Bol. del Observ. Astronómico Magnético Metereológico Central, Méjico. — Bol. del Observ. Nacional, Tacubaya. — An. del Museo Nacional, Méjico. — La medicina científica, Méjico. — Memoria y Rev. de la Soc. científica, Antonio Alzate. — La Farmacia, Mejico. — An. del Inst. Médico Nacional, Méjico — Bol. del Inst. Geológico, Méjico.

Natal

Geological Survey of the Colony, Natal.

Paraguay

An. de la Universidad, Asunción.

Portugal

Bol. da Soc. Broteriana, Coimbra. — Jornal da Soc. das Sciencias Médicas, Lisboa. — Acad. R das Sciencias, Lisboa. — Bol. da Soc. de Geographia, Lisboa. — O Insttiuto Rev. Scient. é Litteraria, Coimbra. — Bol. do Observ. Metereológico é Magnético, Coimbra. — Jornal das Sciencias Matemáticas é Astronómicas, Coimbra. — Bol. do Observ. da Universidade, Coimbra. — Bol. do Observ. Meterológico do Infante Dom Louis. Lisboa.

Perú (Lima)

An. de Minas. — Bol. de la Soc. Geográfica. — La Gaceta Cientifica. — Informaciones y Memorias de la Soc. de Ingenieros del Perú. — Rev. de Ciencias.

Rumania

Bol. d Soc. Geográfica, — Bucuresci.

Rusia

Soc. de Sciences Expérimentales, Kharkow. — Bul. de la Soc. de Geographie, Helsingfors. — Memoires de la Acad. Imper [illegible]

Bull. de la Soc. Impér. des Naturalistes, Moscow. — An. de la Soc. Phisico Chimique, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Imper de Geographie, San Petersbourg. — Phisicalische Central Observatorium, San Petersburg. — Bull. du Jardin Imper. de Botanique, San Petersburg. — Korrespondensblat de Natufors Vereins, Riga. — Bull. du Comité Géologique, San Petersburg. — Bull. de la Soc des Naturalistse de la Nouvelle Russie, Odesa.

San Salvador

Observ. Meteorológico y Astronómico, El Salvador.

Suecia y Noruega

Sveriges geologisca Underskning, Stockolm. — Bull. of the Geological Inst. University of Upsala, Suecia. — Kongl Vetenskaps. Akademiens. Acad. des Sciences, Stockolm. — Reggia Soc. Scientiarum et Litterarum, Göteborgensis. — Porhandl y Vidensk Selskabet, Cristiania.

Suiza

Bull. Tecnique de la Suisse Romande, Laussanne. — Geographich Ethnographiche gesellschaft. Zurich. — Soc. Hevéltique des Sciences Naturelles, Berna. — Bull. de la Soc. Neufchateloise de Geographie.

Uruguay (Montevideo)

Vida Moderna. — Rev. de la Asociacion Rural. — Bol. de la Enseñanza Primaria. — Bol. del Observ. Metereológico, Villa Colón. – An. de la Universidad. — An. del Museo Nacional. — Bol. del Observ. Metereorológico Municipal. — An. del Departamento de Ganaderia y Agricultura.

NACIONALES

Buenos Aires

Rev. de la Fac. de Agronomía y Veterinaria, La Plata — Rev. del Centro Universitario, La Plata. — Bol. de la Biblioteca Pública, La Plata. — An. del Museo, La Plata. — Oficina Químico Agrícola, La Plata. — An. del Observ Astronómico, La Plata. — Rev. Mensual de la Cámara Mercantil, Barracas al Sud.

Capital

An. del Círculo Médico Argentino. — An. de la Universidad de Buenos Aires. — Archivos de Criminalogía, Medicina legal y Psiquiatria. — Bol. del Inst. Geográfico Argentino. — Bol. de Estadística Municipal. — Rev. Farmacéutica. — La Ingeniería. — An. del Depart Nacional de Higiene. — Rev. Nacional. — Rev. Técnica. — An. de la Soc. Rural Argentina. — An. del Museo Nacional de Buenos Aires. — Bol. Demográfico Argentino. — Rev. de la Soc. Médica Argentina. — Rev. de la Asociacion Estudiantes de Ingeniería. — Rev. de la Liga Agraria. — Rev. Jurídica y de Ciencias Sociales. — Bol. de la Union Industrial Argentina. — Bol. del Centro Naval. — El Monitor de La Educacion Común. — Enciclopedia Militar. — La Semana Médica. — Anuario de la Direccion de Estadística. — Rev. del Círculo Militar.

Córdoba

Bol. de la Acad. Nac. de Ciencias.

Entre-Ríos

An. de la Soc. Rural.

Tucumán

Anuario Estadístico.

SUBSCRIPCIONES

Paris

Annales des Ponts et Chaussées. — « Revue ». — Contes Rendus de l'Académie des Sciences. — Annales de Chimie et de Physique. — Nouvelles Annales de Mathématiques. — « La Nature ». — Nouvelles Annalesde la Revue Scien-

Roma

Trattato Generale dell'Arte dell'Ingegnere. — Giornale del Genio Civile.

Milano

Il Costruttore — L'Elettricitá.

Londres

The Builder.

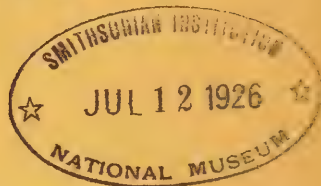
// ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

SEPTIEMBRE 1909. — ENTREGA III. — TOMO LXVIII



ÍNDICE

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1909

ADVERTENCIA

Los colaboradores de los *Anales*, que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito a la Dirección, la que le dará el tramite reglamentario. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con los editores señores Coni hermanos.

Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas.

Los manuscritos, correspondencia, etc , deben enviarse a la Dirección **Bartolomé Mitre, 1960.**

Cada colaborador es personalmente responsable de la tesis que sustenta en sus escritos.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

SOBRE LA PRACTICABILIDAD

Y

CONVENIENCIA DE UN DIQUE DE EMBALSE EN EL CADILLAL

INFORME DE LA COMISIÓN TÉCNICA
NOMBRADA POR EL EXMO. GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE TUCUMÁN

ANTECEDENTES

En cumplimiento de la misión profesional que el Excelentísimo Gobierno se sirvió confiarnos por decreto de agosto 4 de 1905, relativo al proyecto de dique de embalse en «El Cadillal» formulado por el Departamento de obras públicas é irrigación de la Provincia (1), nos reunimos en la ciudad de Tucumán, donde, después de obtenidos todos los antecedentes técnicos que creímos pertinentes y nos fueron suministrados por el mismo Departamento, entonces á cargo del señor ingeniero A. Uslenghi, y por el autor del proyecto señor ingeniero C. Wauters, tomando en cuenta los de controversia, tanto de la Empresa constructora del Río de la Plata que había asumido la construcción del dique, como los producidos por los órganos locales de publicidad, procedimos á llenar el programa de trabajos que, formulado por nosotros, fué aprobado por resolución del Superior Gobierno en octubre 23 del mismo año (2). Según dicho programa, nuestra misión era la siguiente :

a) Con respecto á la practicabilidad de la obra, « estudiar la naturaleza del terreno, en cuanto corresponda á las condiciones de una

(1) Véase Anexo I.

(2) Véase Anexo II.

buena cimentación y empotramiento del dique; así como las dimensiones de éste por lo que pueda afectar á su seguridad y economía, *b)* En cuanto á la conveniencia de la obra, «estudiar el presupuesto formulado por el Departamento de obras públicas é irrigación, y, en caso de resultar deficiente, presuponer el coste efectivo, según nuestro criterio, comprendiéndose naturalmente en este estudio el coste de los materiales locales de construcción, el caudal del embalse, etc., etc.»

Acompañados de los ingenieros señores C. Wauters y A. Uslenghi, nos trasladamos al cañón de «El Cadillal», donde el Departamento de obras públicas é irrigación proyectó construir la presa, en la garganta que forman allí la prolongación de la Sierra de Medina y el Alto de las Salinas, en la proximidad de la confluencia del Torrente del Loro con el río Salí.

Procedimos á verificar una inspección de la localidad recorriendo la parte de la cuenca del Salí y sus afluentes que afectará el embalse; examinamos prolijamente las calicatas efectuadas tanto en el lecho del río como en las laderas del cañón, ordenando varias nuevas en puntos que nos interesaba estudiar; recorrimos, en fin, examinándolas debidamente, las partes abiertas del túnel en construcción, constatando los varios terrenos atravesados en una profundidad de 203 metros á contar de la boca de aguas arriba y en una profundidad de 127 metros á contar de la boca de aguas abajo. Por otra parte, recorrimos el cauce del torrente del Loro, á fin de constatar la constitución del cerro en que deberá empotrarse la extremidad del dique del lado del naciente. Visitamos, en fin, las canteras de la localidad para completar y compulsar nuestras observaciones sobre la localidad.

I

CONDICIONES GEOLÓGICAS DE LA LOCALIDAD

Indiscutiblemente el simple examen geognóstico pone de manifiesto la naturaleza de la formación de la cuenca del Salí en las adyacencias del dique y la exactitud de las conclusiones á que arriba al respecto el distinguido geólogo doctor Bodenbender en su interesante informe que hemos tenido á la vista.

Agua arriba del «cañón del Cadillal», en los ríos Salí y Tapia, se observan las margas abigarradas y areniscas arcillosas (que conocíamos ya por ser las mismas que pusiera en evidencia la construcción del Ferrocarril Central Norte), en las que aquellos ríos surcaron sus cauces, lo que representa una faz favorable para la conveniente impermeabilidad del envase que debe almacenar las aguas represadas por el dique proyectado.

Respecto al «cañón del Cadillal», aun antes de inspeccionar los pozos cavados en el lecho del Salí y las galerías perforadas en las laderas, salta á la vista la exactitud de la descripción y conclusiones del mencionado geólogo (1).

En efecto; á las abigarradas estratificaciones margosas del amplio valle del Salí, se substituye una angostura — el cañón del Cadillal — limitada por laderas pedregosas, rápidas y escarpadas; más acantiladas en la margen izquierda en que el terreno eruptivo está casi continuamente á la vista : más tendida en la margen derecha, en que el mismo terreno está cubierto de fuertes estratos de conglomerados y terrenos sedimentarios, donde predominan los elementos del pórfido con cementación silícea ó arcillosa, testigos irrecusables de la naturaleza del terreno que, por efecto del secular fenémeno de la erosión y estratificación, ha dado lugar á esas aglomeraciones.

Grandes masas de rocas porfídicas afloran en la superficie no sólo de las laderas, sino que también — lo que reviste para nosotros mayor importamcia — en el cauce mismo del Salí, dejando sospechar — *a priori* — la existencia de un macizo sin solución de continuidad de una vertiente á la otra. Esto, á nuestro entender, confirma la aseveración del doctor Bodenbender : de que en épocas prehistóricas las dos colinas que limitan el cañón del Cadillal le cerraban por completo, y que la angostura actual ha sido el resultado de una lenta degradación mil veces secular; fenómeno geológico común en lagos montanos que se abren por corrosión su propio emisario y terminan por dar nacimiento á ríos, de los que forman parte al perder su carácter límneo.

El doctor Bodenbender hace notar la existencia de areniscas coloradas en posición dislocada, inclinada hacia el lecho del río que podrían hacer sospechar la existencia de fallas, muy peligrosas tratándose de diques de embalse; pero agrega que esta diferencia de rocas

(1) Véase Anexo III.

es sólo relativa, pues los conglomerados, á medida que son más finos sus componentes, se aproximan á las areniscas; y explica la dislocación de éstas por un hundimiento local debido á la erosión de la roca en su yacimiento.

El mismo geólogo, al visitar las galerías excavadas en la ladera, ha notado la descomposición del estrato superficial de la roca; pero establece categóricamente *que más abajo se encuentra la misma inalterada.* Es por demás sabido cómo obran los agentes naturales: su acción físico-química es la causa de la degradación de las rocas superficiales. Es precisamente por ésto que en la explotación de las canteras destinadas á dar materiales de construcción se desecha siempre la primera capa, el manto, de espesor variable según la naturaleza de la roca y la potencialidad local de los agentes erosivos.

El doctor Bodenbender respecto de la masa porfídica agrega:

Es evidente que el cerro que limita el cajón de «El Cadillal» á poniente se compone casi en su totalidad de pórfido y que esta roca forma la ladera del cajón mismo hasta el nivel del agua, siendo cubierto solo en parte de conglomerados y areniscas.

La inspección de la ladera izquierda del cajón nos enseña que su constitución geológica es absolutamente la misma, aflorando en la margen del río como en las faldas, por todas partes, el pórfido. Sólo en un punto está interrumpido por una faja de areniscas que se halla frente á las dislocadas de la margen derecha. Pero ellas no continúan por todo el cerro, sino que sólo forman un manto delgado que cubre al pórfido; aflorando en la falda y al nivel del agua. Es, como se ha dicho, un descenso local de areniscas.

Y agrega concluyentemente:

Salta á la vista que el pórfido forma el macizo de todo el cerro al lado izquierdo del cajón en la vertiente derecha del valle del torrente del Loro, certificando su existencia los grandes bloques de pórfido diseminados en su ladera.

Y, lo que más interesa aún al ingeniero, continúa:

Podemos decir, sin exagerar, que un corte en cualquiera parte del cajón, que pase de una ladera á otra, encontrará en éstas, como también en el lecho del río, pórfido inalterado.

Pero la situación de este pórfido ¿será simétrica respecto de la vaguada del Salí? Salta á la vista que no, y lo afirma el mismo doctor Bodenbender, quien dice:

Se comprende que las distancias no son iguales, estando el pórfido más lejos en un costado del río que en el otro, sea por las areniscas

y conglomerados que le cubren, sea por los acarreos modernos (arcillas, arenas y rodados) que constituyen parte de las faldas, ó por la descomposición que en éstas ha sufrido el pórfido superficial.

Donde el macizo de pórfido se acerca más en las dos vertientes es un poco agua arriba de la confluencia del Loro con el Salí, donde éste esta más encajonado.

Pero el doctor Bodenbender amplía aun más su afirmación:

El cajón del Cadillal — dice — *está, pues, casi exclusivamente excavado en pórfido que forma un macizo de grandes dimensiones en todas direcciones.*

Estas previsiones del distinguido geólogo, que hemos confirmado con los resultados de la perforación de las numerosas calicatas y la del túnel de toma que en ambas extremidades alcanzó el pórfido inalterado, nos hicieron desistir de pedir una nueva exploración geognóstica de la localidad.

Calicatas. — Las perforaciones hechas en el terreno, para conocer la efectiva naturaleza del mismo, están ordenadamente indicadas en el plano número 3 (1); ellas fueron diligentemente situadas en el plano número 2 que hemos preparado en presencia de los varios que nos suministró el Departamento de obras públicas é irrigación y otros que pedimos á los ingenieros de la Empresa constructora, esmerándonos, dentro de los elementos obtenidos, en la preparación del nuestro, muy especialmente, en la parte que mayor exactitud requería; la zona donde debe situarse el dique. Nos hemos formado á este respecto, dada la posición de las calicatas, la opinión de que dicho plano corresponde con suficiente aproximación á la realidad fisiográfica de la localidad.

Las perforaciones hechas constan de pozos en el lecho del cañón para conocer el terreno de fundación, y de galerías en las laderas, para conocer el empotramiento. Se han efectuado once de los primeros en posiciones tales que permiten conocer la continuidad y profundidad de la capa de pórfido de fundación, y veintidós de las segundas, que dan una idea de la disposición del macizo porfídico de empotramiento. Examinando las cotas de la capa porfídica hallada en todas las perforaciones, se llega á establecer con toda evidencia que existe el macizo porfídico previsto por el doctor Bondenbender y que su potencia, extensión y continuidad son tales, de permitir una fundación y empotramiento del dique, al abrigo de toda contingencia.

(1) Sólo publicamos los planos estrictamente necesarios. *(La Dirección.)*

En base á las perforaciones, proyectamos una disposición icnográfica del dique, que no es precisamente la del Departamento de obras públicas é irrigación: el radio de curvatura es mayor; la oblicuidad con respecto á la vaguada del Salí es también mayor. Ambas modificaciones nos han sido impuestas por la necesidad de empotrar convenientemente los flancos del dique en toda su altura en la masa porfídica, donde, según el plano correspondiente número 8, ella aparece más voluminosa y, por consiguiente, más resistente.

Respecto de la icnografía curva volveremos á hablar más tarde.

Las perforaciones en el lecho del río, algunas de las cuales (n°s 1, 3, 4, 5, 6) han penetrado en la masa porfídica por más de cinco metros sin atravesarla, presentándose la roca cada vez más resistente á la sonda perforante, abonan su fuerte potencialidad, y, por ende, su exuberante resistencia como terreno de fundación para esta obra, lo que la ingeniería mundial ha establecido como base esencial para la seguridad de las presas.

Muestras de las rocas. — Como complemento, acompañamos en una caja dividida en dieciseis casillas, otras tantas muestras de las rocas recogidas en la localidad.

Las muestras 1, 2, 3, 4 y 5 pertenecen al túnel en construcción y dan una idea de la constitución de las rocas atravesadas en los 127 metros perforados á principiar de la boca agua abajo. Las muestras 6, 7, 8, 9, 10 y 11 corresponden también al túnel en construcción y dan una idea de las rocas cruzadas en los 203 metros perforados á comenzar de la boca de agua arriba.

Las muestras 12 y 13 se han extraído, la primera de la ladera oeste y, la segunda, de la este, en las que se empotrará el dique.

La muestra 14 procede del túnel de ensayo 1 que figura en el plano número I; la muestra 15, del pozo 2, que también figura en el plano I; y, en fin, la muestra 16, de las perforaciones 2, 3 y 4 en el lecho del río Salí, en la parte que deberá ocupar la fundación del dique, como se ve claramente en el mismo plano I.

Las muestras 1 á 5 y 6 á 11, ponen en evidencia que en el cerro del poniente, después de un fuerte manto de conglomerados ó areniscas más ó menos finas y consistentes, se da en el núcleo porfídico (muestras 5 y 11). Las muestras 12 á 16 prueban que, tanto los flancos como la base que ocupará el dique, son de pórfido.

La comparación entre las muestras del túnel en construcción evidencia un hecho interesantísimo, y es que el morro de la margen derecha del río Salí, tiene su falda que mira al pantano, más deteriorada

que la opuesta, y esto indica claramente que ha pertenecido al lago natural de que habla el geólogo doctor Bodenbender en su informe.

Esta particularidad, ha influído, naturalmente, sobre la situación del dique que figura en nuestra lámina número II.

II

CAUDAL FLUVIAL

El fenómeno de la lluvia es tan importante como complejo, por los muchos y variados factores que lo afectan. Para conocerlos, en todos los países civilizados se va estableciendo progresivamente las estaciones pluviométricas encargadas de registrar la cantidad de agua caída en cada región.

Entre nosotros dichas estaciones son pocas y no obedecen á un plan determinado; pero no puede hacérsenos un cargo, porque es el resultado de la poca densidad de las poblaciones en nuestro vasto territorio, que imposibilita, por ahora, su distribución racional.

El fenómeno de la lluvia varía con las condiciones geotopográficas de las localidades, aun de la más cercanas. Crece, en general, con la altitud y con su proximidad al mar; disminuye con el aumentar de la latitud; varía de un año á otro y de estación á estación.

Cuando, como en nuestro caso, se requiere conocer la cantidad de agua disponible, el problema se complica aun más, pues el volumen deducido de las indicaciones pluviométricas debe someterse á fuertes deducciones debidas á la constitución geológica de los terrenos, temperatura y vientos reinantes en la localidad, todos factores que influyen sobre la evaporación y la infiltración, y cuya propia incerteza hace dudosa la deducción del caudal efectivo.

Las aguas meteóricas en su perenne evolución, una vez caídas sobre la superficie terrestre, se eliminan nuevamente por el derrame, la infiltración y la evaporación. El primero, esto es, el caudal que corre por la superficie, siguiendo los impluvios secundarios para terminar en otro principal colector, que constituye la vaguada del río recipiente principal, es el que debe determinarse con la mayor precisión posible en nuestro caso, en que se va investigando el volumen de agua disponible para su almacenamiento y aplicación al riego, porque de él depende la magnitud de la presa en relación al envase necesario para represarlo, y la determinación del área regable.

Naturalmente, el derrame de una cuenca será tanto mayor cuanto menores sean la evaporación y la absorción del terreno, dándose casos, como el observado por Mignon en el terreno granítico del Morván, en que el derrame es equivalente al agua llovida, y otros, como el señalado por Belgrand en el terreno arenoso de Fontainebleau, donde las aguas son completamente absorbidas.

Las observaciones hechas por los hidráulicos, aun en un mismo río, sólo concuerdan por aproximación, dándose casos de discordancias muy marcadas; pero todas constatan un hecho esencial, y es que el caudal derramado por un curso de agua, es muy inferior al de las meteóricas caídas en la respectiva cuenca hidrográfica: Así Venturoli, Lombardini, Turazza, etc., hallaron que el Po sólo recibe el 75 por ciento del agua llovida; el Tíber el 69,80 por ciento y, en general, los ríos italianos reciben del 60 al 70 por ciento. Laffineur da para Francia del 50 por ciento en terrenos permeables, al 70 por ciento en los compactos. Humphreys y Abbot, en Estados Unidos, dan para el Misurí el 15 por ciento; para el Ohio y Misisipí 24 por ciento, y para sus tributarios 90 por ciento; Mellendorf, para los alemanes, la proporción del 47,40 por ciento, mientras Gräve la reduce á 31,40 por ciento. El Támesis, como el Sena, evacúan de 25 á 33 por ciento. Según Mas, en Francia, donde la altura pluviométrica media es de unos 75 milímetros, se halló como relación entre el caudal evacuado por todos sus ríos y el meteórico el 43 por ciento. El Nilo, afirma Issel sólo derrama un 37 avos ó sea el 2,7 por ciento; y según J. Murray los 33 principales ríos de la tierra transportan al mar 27,200 kilómetros cúbicos de agua por año, esto es, el 22 por ciento de las lluvias caídas en sus cuencas, estimadas en 123,500 kilómetros cúbicos.

En Algeria, á pesar de correr sus ríos por terrenos pocos permeables (arcillas, arenarias, margas) no derraman sino una parte muy pequeña de las aguas meteóricas que caen en sus cuencas. En efecto:

		Por ciento de las lluvias
El Cheliff sólo desagua el	....	3.33
El Habra —	....	1.66
El Sig —	....	1.72
El Tlélat —	....	6.66
El Djidonia —	....	6.66

lo que debe atribuirse racionalmente á una evaporación poderosa y á la absorción del terreno vegetal.

De este punto de vista el Salí parece ofrecer alguna analogia con los ríos argelinos, y aun con el Misurí, pues las aguas que fluyen por su cauce son muy escasas con relación á las que las observaciones pluviométricas dan como llovidas en su cuenca; pero no es posible confirmarlo por lo incompleto de las mismas en número y tiempo. La fuerte desproporción entre los aforos directos del Salí y los udométricos, acusados por las pocas observaciones hechas en la Provincia, llamó vivamente nuestra atención, dada la naturaleza del lecho cerca de « El Cadillal », pues queda fuera aun del límite inferior ó coeficiente máximo de reducción que se acostumbra tomar en los casos más desfavorables, el 30 por ciento del caudal aforado pluviométricamente en terrenos llanos y permeables, donde son escasas las lluvias.

Cierto es que aminoran el caudal de aguas meteóricas recogidas por un río, la evaporacion, las filtraciones, una parte de las cuales concurren en definitiva al mismo río en forma de manantiales; la estagnación de otra parte en las hoyas de la superficie, la que termina por ser absorbida ó evaporarse; la absorción vegetal, etc.; no es menos cierto que tan fuerte reducción en el caudal efectivo del Salí debe obedecer en gran parte á que se aplican las observaciones hechas en pocos y desordenados puntos de la Provincia, á toda la cuenca hidrográfica del río, sin tomar en cuenta que hay regiones de la misma, por ejemplo Vipos, en donde nunca llueve ó poco menos, por manera que, más que aplicar un fuerte coeficiente de reducción al caudal meteórico calculado hipotéticamente, debe admitirse en realidad menor cantidad de aguas pluviales caídas anualmente en la cuenca, como lo supone acertadamente el Departamento de obras públicas é irrigación al tratar de explicar la pobreza de agua meteórica, cuando dice que « la sierra de Medina y alto de las Salinas siendo las primeras alturas que encuentran los vientos del este y sudeste cargados de abundantes vapores de agua... precipitan las referidas aguas en gran cantidad en sus vertientes orientales, quedando al oeste y norte, precisamente en la zona imbrífera del Salí, una extensa cuenca menos abundante en aguas meteóricas... »

Otra causa nos permitimos sospechar, y es el error que puede haber en la apreciación del área de la cuenca hidrográfica; pues, por exacto que sea el mapa del señor Correa, no lo es tanto como para considerarlo perfecto.

Podría ser, en fin, que las partes superiores de las cuencas de los ríos que contribuyen á formar el Salí, presentaran algunos puntos

permeables: esto, con las varias causas ya mencionadas, explicaría con amplitud el fenómeno á que nos referimos.

Las observaciones potamográficas que hemos indicado precedentemente, realizadas en las naciones más adelantadas por hidráulicos de notoria competencia, sólo conducen á este resultado : que debe procederse en cada caso al estudio del caudal de los ríos, y, aun así, considerarse los resultados obtenidos como elementos simplemente aproximados á la realidad.

Ahora bien, el caudal de un río se determina de dos modos: ó aforando directamente, mediante reómetros, la corriente en sus diversos estados, ó, indirectamente, deduciéndolo de las alturas pluviométricas observadas en su cuenca hidrográfica. Ambos requieren numerosas y prolijas observaciones, que abarquen largos períodos y sean continuas, esto es, comprendan todas las estaciones para que sus resultados sean más atendibles.

Comparando el peso de ambos métodos de investigación, no puede dudarse que el del aforo directo es el más práctico y exacto, dando el caudal efectivo del río, sin necesidad de estudiar las condiciones climatéricas y geológicas de la cuenca hidrográfica ; mientras la deducción de las observaciones udométricas requiere el conocimiento exacto de la planimetría é hipsometría de dicha cuenca para determinar su área y sus partes montana y llana; obliga también á conocer la altura, la intensidad, la duración y la frecuencia máximas de sus aguas pluviales, y aun á determinar un coeficiente que es función de la pendiente y de la longitud del río; para llegar al fin á un resultado de dudosa exactitud, como lo son los datos mismos que le sirvieron de fundamento.

En nuestro caso, si existen observaciones pluviométricas recogidas por el señor Lillo en la capital de la Provincia, se desconoce casi por completo la importancia de las lluvias caídas en la cuenca hidrográfica del Salí.

Para el examen de una cuestión tan importante como lo es la posibilidad del embalse en cuanto al volumen de agua requerido, que, según el Departamento de obras públicas é irrigación es de 150.000.000 de metros cúbicos, nosotros, como lo hizo acertadamente el mismo Departamento, nos atendremos, pues, á los resultados de los aforos directos del Salí, ampliando los datos de observación con los elementos recogidos desde la fecha del proyecto hasta octubre del año pasado (1903-1905), los que figuran en los siguientes cuadros que hemos formado con aquéllos :

CUADRO I

Meses	Caudales medios mensuales en metros cúbicos por segundo medidos en el dique de la Aguadita					
	1900	1901	1902	1903	1904	1905
Enero	6.789	16.608	20.600	50.876	55.369	10.837
Febrero	20.145	20.521	31.425	33.421	39.832	8.980
Marzo	19.837	25.914	44.598	20.826	38.502	19.167
Abril	40.894	16.931	25.475	31.395	14.156	14.157
Mayo	8.259	7.894	5.719	14.778	7.912	7.245
Junio	5.458	4.470	3.311	13.477	6 352	5.032
Julio	4.058	2.792	3.483	4.446	5.162	4.745
Agosto	3.386	2.393	2.706	3.849	4.457	3.878
Septiembre	3.240	2.150	2.557	5.481	4.026	3.079
Octubre	2.415	3.228	2.216	2.416	4.886	»
Noviembre	4.365	3.467	2.559	7.147	9.327	»
Diciembre	10.862	8.230	32.674	46.520	27.807	»

NOTA.— En el mes de mayo 1903, se efectuó la limpieza del dique que interrumpió las observaciones durante 20 días; la media consignada se refiere, pues, á los primeros 10 días del mes.

CUADRO II

Año	Gasto medio en metro cúbico por segundo	
	Crecientes	Magras
1900	17.148	4.469
1901	15.867	3.821
1902	22.299	3.322
1903	28.625	7.408
1904	33.588	5.466
1905	15.046	4.796

NOTA.—Las medidas de cada año comprenden en el período lluvioso, los meses de noviembre y diciembre del año anterior, en que empiezan las lluvias. El período de magra termina en octubre del año correspondiente.

CUADRO III

Año	Caudal total en metros cúbicos	
	Crecidas	Magras
1900	257.220.000	67.035.000
1901	238.005.000	57.315.000
1902	334.485.000	49.980.000
1903	429.375.000	111.120.000
1904	503.820.000	81.990.000
1905	225.690.000	71.940.000

NOTA. — El semestre se considera de 15.000.000 de segundos para guardar uniformidad con los datos recogidos por el ingeniero Wauters.

El examen de estos cuadros, especialmente del último, hace ver con cuanta razón dijimos anteriormente que las observaciones deben abarcar una larga serie de años, pues el último (1905) — que no pudo considerar en su proyecto el Departamento de obras públicas é irrigación — es precisamente un año de mínimas crecientes; y podría darse que observaciones posteriores acusaran caudales aun menores, que son los que interesa conocer en nuestro caso. Por ésto no concordamos con el Departamento en la manera de encarar el problema del embalse, pues toma la media de los caudales de crecida de los años cuyos datos tuvo á la vista (de 1900 á 1903), entre los que figuran los de 1902 y 1903 relativamente abundantes en crecidas, llegando al valor indudablemente elevado de 370.000.000 metros cúbicos, de los cuales 310.000.000 en el período lluvioso y 60.000.000 en el seco.

Opinamos que debe adoptarse como caudal, ó una media de los períodos de seca ó — lo que es más prudente aun — el caudal de seca máxima; pues fundando sobre éste el susceptible de ser represado, y, por ende, el área posiblemente regable, no se resentirán en los años desfavorables los intereses á ella afectados.

No entendemos con esto sujetar la altura del dique, y consecuentemente la capacidad del embalse, al caudal mínimo de las secas excepcionales, pues se irrogaría con ello un daño de importancia en los años de aguas medias y abundantes, más numerosos por el fuerte caudal que se desperdiciaría con perjuicio para la agricultura : que-

remos, sí, establecer que el gobierno debe tener presente los años de escasez al hacer sus cálculos de distribución, para evitar los posibles reclamos de los usuarios, á quienes no alcancen los beneficios del riego en los años de seca máxima. En nuestro caso, como veremos luego, no habrá ese peligro, pues resulta, á pesar de las prudentes diminuciones, un caudal superior á 150.000.000 de metros cúbicos.

Aceptamos, pues, los datos del año 1905, que dan un caudal de 225.690.000 metros cúbicos para el período de crecidas y 79.940.000 metros cúbicos para el de magras, y procederemos al cálculo de las deducciones del caso.

Entre éstas prima el derecho del gobierno de Salta á hacer uso de la mitad del caudal del río Tala, en la parte que tiene de común con la provincia de Tucumán (que lo es casi todo). No podemos, á este respecto, opinar como lo hace el Departamento de obras públicas é irrigación en su Memoria, que el gobierno salteño teniendo aguas públicas en gran abundancia no hará uso de las aguas de crecida del Tala « á fin de contribuir al engrandecimiento de la patria común, sin fijarse enintereses mezquinos ». Nos parece más práctico creer que el gobierno salteño tratará, cuando lo crea oportuno, de defender los intereses de su provincia.

Á falta de datos concretos, basándonos sobre la proporcionalidad de las cuencas hidrográficas y la longitud del recorrido de los ríos Tala y Salí, calculamos, *grosso modo,* en unos 10.000.000 de metros cúbicos esta primera diminución en las aguas de crecidas que alimentarán el pantano. Las pérdidas que por igual concepto (el aprovechamiento salteño) causaría el río Aranda (perteneciente casi por completo á la provincia de Salta) las estimamos en otros 10.000.000 de metros cúbicos. Ambas deducciones importan una merma de 20.000.000 de metros cúbicos, dejando al caudal de crecidas reducido á 205.000.000 de metros cúbicos (1).

Á este caudal debemos aplicar otros coeficientes de reducción: la evaporación y la absorción en el pantano mismo.

La evaporación, en los casos normales, es el fenómeno que mayor merma produce en el caudal pluvial y es variabilísimo, siendo función del clima local ; aumenta ó disminuye con la temperatura ; con

(1) No hemos tomado en cuenta la merma correspondiente al Saladillo y al Loro que no alimentarán el embalse, pero que contribuyen á formar el caudal en la Aguadita ; pues por su escasa importancia no comprometen nuestros resultados finales.

los vientos, especialmente con los más intensos, prolongados y secos; disminuye con el mayor grado de humedad del ambiente, es decir, cuanto más lluviosa es la localidad; es mayor en las aguas corrientes, por la constante renovación del aire, etc.

El cálculo de este factor es difícil por su variabilidad y por la imperfección de los medios empleados para deducirle. Los evaporímetros, menos aún que los udómetros, pueden dar un resultado exacto, pues acusan más que la evaporación, la capacidad local para ella; tan es así, que dos aparatos, aun próximos, suelen dar indicaciones diferentes.

Los hidráulicos se han dedicado á estudiar este punto sin arribar á un resultado definitivo. Así Valles ha calculado que en el Mediterráneo la altura de agua evaporada por año es de $2^{m}40$, ó sean, unos $6^{mm}5$ por día. Dufour, estudiando el mismo fenómeno mediante el siccímetro, aparato de su invención, halló como máximo de evaporación $0^{m}01$ en doce horas. En España varía de $0^{m}724$ en Soria, hasta $2^{m}616$ en Valencia, con una media de $1^{m}518$ por año. En Madrás (India) se ha estimado en $2^{m}300$ por año.

En nuestro caso las lluvias podrían compensar en parte la evaporación del pantano; pero, ante todo, cuando éste se llena aquellas no tienen importancia; luego es sabido que la evaporación en la superficie de las aguas es superior á la caída en la misma. Así Dausse halló que el agua caída en París era de $0^{m}496$ y la evaporada de $0^{m}698$; una proporción aun más fuerte halló Marie Davy en Montsouris, $1^{m}73$ del agua llovida; otros hidráulicos hallaron que esta relación era en Roma 3 y en Turín $1^{m}15$.

Si esta incerteza reina en los países donde desde tanto tiempo atrás vienen haciéndose observaciones por hidráulicos de nota, en numerosas estaciones meteorológicas, mayor debe ser la que se refiere á los mismos fenómenos en la cuenca del Salí que carece de ellas.

El Departamento de obras públicas é irrigación, basándose en los datos suministrados por la Oficina meteorológica de Córdoba, acepta las cifras por ésta deducidas para dicha provincia; atinadamente á nuestro entender, puesto que, siendo más seco el clima cordobés, la evaporación debe ser indiscutiblemente mayor que en la provincia de Tucumán. Sin embargo, se limita á considerar la evaporación durante la época del riego, fundado en que, según los datos que poseía, el caudal disponible en el Salí era muy superabundante para la capacidad del embalse, y, por tanto, no tenía por qué considerar la evaporación durante el relleno del mismo.

Nosotros, en cambio, la consideramos porque partimos de un caudal menor, como indicamos precedentemente, el cual con estas mermas podría resultar insuficiente.

Aceptamos, pues, el coeficiente de evaporación diaria media durante el año, adoptado por el Departamento de obras públicas é irrigación — en cifras redondas de 5,2 milímetros — que aplicamos, no á la superficie máxima, como hace dicho Departamento, sino á otra de compensación correspondiente al volumen medio del embalse, la cual, en nuestro caso, sería aproximadamente de 460 hectáreas. Tendríamos así, para los 365 días del año una evaporación de

$$4.600.000 \text{ m}^3 \times 0,0052 \frac{m}{d} \times 365\, d = 8.730.000 \sim$$

los que afectarían al embalse en esta forma: la mitad, 4.365.000 metros cúbicos, al volumen de crecidas, y la otra mitad, al embalsado.

Con esta merma, el volumen, que teníamos ya reducido á 205.000.000 de metros cúbicos queda limitado á 200.000.000, en números redondos.

Como comprobación, vamos á aplicar la fórmula deducida por el ingeniero Boix para determinar la evaporación en la represa de Villar, que ha sido aceptada por el Ministerio de agricultura de Italia, lo que deja suponer que en la práctica debe haber dado resultados aceptables, atento el grado de exactitud relativa de la mayor parte de las soluciones de los problemas hidráulicos. Dicha fórmula es la siguiente:

$$E = \frac{3}{5}\, e \,.\, S \frac{V}{Q} \left\{ 1 - \left(1 - \frac{Qt}{V} \right)^{\frac{5}{3}} \right\}$$

en la cual:

E = volumen total, en metros cúbicos, de agua evaporada durante el tiempo que se considera;

e = altura de agua evaporada por segundo, en metros;

S = superficie de la faz del agua correspondiente al embalse máximo, en metros cuadrados;

V = volumen del cono trunco equivalente al del embalse, en metros cúbicos;

Q = caudal distribuído por segundo, en metros cúbicos;

t = tiempo transcurrido á partir del comienzo de la distribución, en segundos.

En esta fórmula se ha tenido en cuenta que la superficie líquida expuesta á la evaporación varía, disminuyendo con el menguar del volumen represado, debido al consumo durante el período de riego.

Se considera el envase de forma tronco cónica invertida y que las aguas bajan regularmente durante el período de riego, hipótesis más ó menos aproximadas á la realidad.

Aplicando, pues, dicha fórmula á nuestro caso, tendremos como datos del problema :

$$e = \frac{0,0052 \text{ m.}}{86.400 \text{ s.}}$$

$$S = 7.240.000 \text{ metros cuadrados}$$

$$V = 150.000.000 \text{ metros cúbicos}$$

$$Q = 9 \text{ metros cúbicos por segundo}$$

$$t = 15.768.000 \text{ segundos}$$

$$\therefore$$

$$E = 4.300.000 \text{ metros cúbicos}$$

valor que concuerda con la estimación que hicimos precedentemente en forma directa, basándonos en la superficie líquida correspondiente al volumen medio del embalse.

Pasaremos ahora á estudiar las pérdidas por infiltración que pueden afectar al caudal del embalse.

La absorción del terreno es lógicamente función de su porosidad, de su grado de sequedad, de la presión del agua que sustenta, etc. El agua de lluvia penetra en todos los terrenos, cualquiera sea su naturaleza, aun en las rocas mismas, como lo demuestra el agua de cantera que se manifiesta en las piedras recién extraídas ; como se comprueba en las perforaciones de galerías en las que se producen estilicidios y aun venas líquidas, fenómeno que hemos hallado, como era natural, en las mismas galerías excavadas en los macizos de « El Cadillal ».

Ahora bien ; la determinación de la cantidad de agua absorbida por el terreno es más complicada é incierta que la de la evaporación. Algunos la deducen de la cantidad de lluvia caída, descontando la evaporación y el derrame ; pero si éstas son más hipotéticas que reales, es obvio que el mismo ó aun mayor grado de incerteza ofrecerán los resultados.

En Francia, donde se supone que la evaporación consume $0^{m}55$ de las lluvias, y el derrame 25 á 33 por ciento, la absorción del terreno resultaría ser de 12 á 20 por ciento. En Filadelfia resulta una pro-

porción casi igual, de 12 á 18 por ciento. En cambio, en Rothamsted, los ingenieros Lawes y Gilbert, después de 20 años de experiencias, hallaron para la infiltración una media de 43 por ciento, variando entre los límites de 14 á 80 por ciento; en Brooklyn se halló 28 por ciento; en las dunas de Holanda 40 á 50 por ciento. Schober, de sus propias experiencias, dedujo que la absorción alcanzaba á 43 por ciento del agua llovida en un suelo muy arcilloso, y variaba de 60 á 79 por ciento en los permeables.

Thurmann, para establecer el grado de permeabilidad de los terrenos, establece la siguiente escala:

Muy permeables	Rocas volcánicas (deyecciones). Calizas hendidas descompuestas Cantos rodados. Arena y grava. Arena pura.
Poco permeables	Arena arcillosa. Margas calizas.
Impermeables	Esquistos arcillosos calizos. Pudingas. Molasa. Maciño. Areniscas cuarzosas, sin grietas. Esquistos micáceos.
Muy impermeables	Granitos y gneis inalterado. Esquisto arcilloso. Arcillas. Margas arcillosas.

También se ha pretendido determinar la absorción del terreno mediante aparatos como el lisímetro de Dolton. Este instrumento daría, como media de las observaciones, una infiltración correspondiente al 28 por ciento del agua llovida.

En la cuenca del Salí, aun de la fracción que ocupará el lago, no hay experiencias al respecto; presentando, sin embargo, una constitución margo-arcillosa, pertenecería á la categoría de los terrenos muy impermeables. Por lo demás, cuando la altura del agua no se reduce á los pocos milímetros de la meteórica, ni á los pocos metros ó centímetros de los cursos de agua, sino que se eleva á varias dece-

nas de metros, como en nuestro caso, la permeabilidad del terreno aumenta proporcionalmente á dicha altura por la mayor fuerza de penetración en los poros del mismo; pero esta desventaja desaparece generalmente, al poco tiempo, sobre todo cuando las aguas que concurren al embalse son turbias, pues el limo que transportan, penetrando en aquellos, va obstruyéndolos y termina por impermeabilizar el envase.

Nosotros, por prudencia, fijaremos en 5.000.000 de metros cúbicos la pérdida de caudal por infiltración, algo mayor que la adoptada por el Departamento de obras públicas é irrigación; vale decir, que el caudal efectivo se nos reducirá, en definitiva, á 195.000.000 de metros cúbicos, suficiente para almacenar los 150.000.000 destinados al riego durante el semestre seco, quedando un sobrante de 45.000.000 de metros cúbicos para los riegos durante el período lluvioso, que se podrán devolver al Salí; este derrame alcanzará á tres metros por segundo, más de lo necesario para los riegos estivos, dado el contributo de las lluvias en el mismo tiempo.

Queda, pues, demostrado que, aun partiendo de hipótesis desfavorables y tomando en cuenta todas las causas de merma en el caudal, podrá siempre contarse con los 150.000.000 de metros cúbicos de agua adoptado por el Departamento de obras públicas é irrigación como base de su proyecto.

III

ENTARQUINAMIENTO

Uno de los puntos más delicados por estudiar en la creación de un pantano es el de la sedimentación aluvial.

Interceptado un curso de agua por una presa, las materias por él transportadas deben necesariamente detenerse y acumularse, ofreciendo el peligro — según sea la potencia de aquéllas — de cegar, más ó menos tarde, el embalse.

La física fluvial ha tratado de darse cuenta de este fenómeno geológico; pero no ha podido arribar á una solución eficaz, porque si bien, en general, dicho fenómeno puede considerarse sujeto á leyes conocidas de la mecánica hidráulica, las variabilísimas condiciones

de los ríos, concomitantes con las topográficas, geológicas y climatéricas de sus respectivas cuencas, hacen que las experiencias realizadas en otros ríos sólo puedan aplicarse por analogía, más ó menos remota, con peligro de fallar.

I. — CAUDAL ALUVIAL DE ALGUNOS RÍOS

Nombre	Arrastres: En kilogramos por metros cúbicos de agua	Arrastres: En metros cúbicos por metros cúbicos de agua	Totales	Observaciones
Allier	3.577	»	6.000.000 m³	»
Amarillo	5.000	»	1.000.000.000 m³	»
Duero	»	»	»	9000 m³ diarios.
Durance	1.454	»	11.077.071 m³	»
Elba	0.070	»	»	Valor medio.
Esgueva	»	»	»	400 m³ diarios en la confluencia del Pisuegra.
Ganges	1.943	»	4.200.000 t.	Estación lluviosa.
	0.446			En invierno.
	0.217			En verano.
Garonne	»	»	5.700.000 m³	»
Guadalentín	»	»	45.000.000 m³	»
Huerva	»	0.300	»	En avenidas.
Indo	»	0.003	»	»
Júcar	19.000	»	»	5000 m³ diarios en avenidas.
Loira	0.192	»	1.500.000 m³	»
Llobregat	2.700	»	»	Cerca de Berga.
Marne	0.075	»	104.801.000 m³	En las avenidas.
Misisipí	1.400	»	664.000.000 m³	»
Monegre	»	0.250	»	»
Nilo	1.254	»	162.000.000 t.	En 150 días de avenida.
Pisuegra	»	»	»	2000 m³ diarios.
Po	1.600	»	40.000.000 m³	»
Rin	»	0.0006	»	»
Ródano	»	»	16.800.000 m³	»
Sena	0.050	»	194.808.000 m³	En avenidas.
Tajo	3.200	»	»	6000 m³ cada día de avenida.
Turia	»	»	16.000.000 m³	»
Var	3.577	»	11.076.724 m³	Durante las avenidas.
Vienne	0.181	»	»	»

II. — VOLUMEN DE LOS DEPÓSITOS

Pantano	Capacidad del embalse en metros cúbicos	Depósito anual en metros cúbicos	Observaciones
Djidonia........	2.500.000	250.000	Observado de 1877 á 1884. Cuenca de alimentación 85.000 hectáreas.
Ekruk	94.000.000	560.000	»
Elche	»	»	Cegado en 93 años.
Habra..........	30.000.000	250.000	Observado de 1871 á 1879. Cuenca de alimentación 800.000 hectáreas.
Hijar	3.262.364	13.240	Observado de 1896 á 1902.
Huesca.........	1.178.000	5.890	Casi cegado en 200 años.
Marengo........	892.000	50.000	»
Mezalocha......	4.000.000	23.850	»
Nijar...........	15.000.000	»	Parcialmente cegado.
Oued-Athmenia..	50.000.000	400.000	26.000.000 metros cúbicos en 65 años.
Puentes	29.000.000	2.226.486	Observado de 1885 á 1893. Cuenca de alimentación 210.000 hectáreas.
Saint-Christophe.	2.000.000	72.000	Cuenca de alimentación 1866 hect. Cuenca de decantación 19 hect.
Sig (inferior)....	3.500.000	100.000	Observado de 1859 á 1880.
Tibi............	4.000.000	60.600	Pendiente del río, 22 por mil
Tlélat	5.500.000	22.000	Observado en 1870 á 1885. Cuenca de alimentación 13.000 hectáreas.
Valdeinfierno....	»	»	Cegado completamente.

Para hacer resaltar esta disparidad de condiciones aluviales de los cursos de agua, hemos preparado los dos cuadros precedentes, incompletos por cierto, pero suficientes para el objeto.

En el primero se indica el peso ó volumen unitario ó total de materias arrastradas por 27 ríos en varios países; en el segundo, el volumen del tarquín acumulado en los envases de varios pantanos.

El primer cuadro hace ver la enorme diferencia que existe en la potencialidad aluvial de los ríos, pues de un mínimo de $0^{kg}05$ por metro cúbico correspondiente al Sena, se va hasta un máximo de 19 kilógramos por metro cúbico en el Júcar, 380 veces mayor.

La diferencia entre el estado normal y las avenidas, también es fortísima. Naturalmente, la época en que los aluviones son más poderosas en un mismo río, corresponde á la del período lluvioso en la

cuenca hidrográfica: en el Ganges, por ejemplo, mientras en verano el arrastre es de $0^{kg}217$ por metro cúbico, en la estación lluviosa sube á $1^{kg}943$ por metro cúbico, es decir, casi 20 veces mayor.

Veamos ahora el efecto de estos arrastres aluviales en algunos pantanos.

Del examen del cuadro II, se deduce que el fenómeno varía también entre límites muy amplios. De un mínimo de 0,40 por metro cúbico de la capacidad del envase, en el pantano de Hijar, se eleva á un ocho por ciento en el de Puentes y á un 10 por ciento en el Djidonia, es decir, 25 veces más que en el primero.

Esto hace ver cuán importante es la investigación, siquiera sea aproximada, de la potencia aluvial del río cuyas aguas van á represarse, pues de ella depende la proyectación de los desarenadores, la fijación del plazo entre dos limpias consecutivas, la cantidad de agua y el coste que éstas requerirán, etc.

De experiencias hechas en el pantano de Tibi, parece deducirse que cada metro cúbico de fango requiere medio metro cúbico de agua para ser transportado; en cambio en el de Puentes se necesitan de tres á cuatro metros cúbicos de agua para arrastrar uno de sedimento, lo que se atribuye no sólo á la naturaleza de los depósitos, sino que también el mayor tiempo que se deja transcurrir entre dos limpias. Se ha tentado, en los diques argelinos (Habra, Sig, Djidonia, Tlélat, etc.), efectuar éstas con mayor frecuencia, hasta semanalmente, pero los resultados no fueron satisfactorios; en el pantano de Tibi se han hecho cada cuatro años y en el de Puentes cada ocho.

En cuanto á los desarenadores, recordaremos que el mismo pantano de Tibi, por la pequeñez de su evacuador, $0^{m}50$ de diámetro, se había empezado á cegar, y hubo que ampliar su sección. En el de Puentes los desarenadores tienen una sección de $2 \times 1^{m}25$.

También fracasaron en algunos pantanos argelinos las tentativas de limpias automáticas, por no disponer de un caudal de agua suficiente; en otros, como el de Nijar y el de Habra, el insuceso ha sido debido á la inoportunidad del funcionamiento de los desarenadores y á la lentitud de las maniobras.

La carencia de observaciones locales, no nos permite formular conclusiones aplicables al Salí; pero se comprende que en este río, como en sus afluentes, de carácter torrentoso, en cuyas cuencas se producen lluvias rápidas, frecuentemente muy copiosas, las aguas adquieren tal poder de transporte que arrastran no sólo arena, grava y cantos rodados, sino que también bloques pétreos de respetables di-

mensiones, formando una aglomeración caótica de residuos que van á depositarse donde las corrientes aminoran su velocidad, abandonando progresivamente, primero las materias más pesadas, y sucesivamente las demás que arrastran según su densidad.

Es natural que construyendo una presa en « El Cadillal », formando un lago artificial, la corriente del Salí, en sus crecidas más impetuosas, al llegar al embalse dará lugar al mismo fenómeno que se produce en los lagos naturales en que desaguan ríos ó torrentes, es decir, que los aluviones originarán en el encuentro de la corriente con las aguas estancadas del embalse una fuerte sedimentación de los arrastres más pesados; pero debe tenerse presente que, mientras en los lagos naturales el nivel es casi constante, en un pantano la altura del agua y, por consiguiente, el perímetro superior del mismo, es muy variable, llegando, ya sea por el consumo del caudal en el riego, ya por las necesidades de la limpia, hasta vaciarse; de lo que resulta que la línea de encuentro ó choque de la corriente fluvial con el límite del estanque variará también dando lugar á una sedimentación escalonada que, en lo referente á las materias pesadas (cantos y pedrejones) podrá llegar hasta el mismo dique. En cuanto al tarquín, se acumulará indiscutiblemente al pie de la presa y aumentará paulatinamente, produciendo una sedimentación hacia agua arriba que, aminorando la pendiente, precipitará aun más, la sedimentación sucesiva.

El problema del caudal aluvial en el río Salí, de carácter torrentoso y de fuertes arrastres, es, pues, muy delicado: no hay que olvidar que los pantanos de Almansa, Val de Infierno, Nijar, Huesca, Zola, Djidonia, etc., concluyeron por cegarse, debido, en unos á que sólo se les había provisto de aliviadores de superficie; en otros, á que sus desarenadores tenían secciones menores de las requeridas, ó la altura de agua era insuficiente para producir un tiro capaz de arrastrar los sedimentos en la magnitud necesaria.

Es obvio que la sedimentación en los pantanos varía con el caudal aluvial de los ríos que los alimenta. Así, como lo indica el cuadro precedente, son fuertes en los pantanos argelinos, menos poderosas en los españoles y menos aun en los franceses, por la naturaleza especial de sus arterias fluviales.

Pantanos hay, como entre nosotros el de San Roque, en los cuales la sedimentación puede considerarse nula. No ocurrirá lo mismo con « El Cadillal » en que los importantes arrastres del Salí producirán una sedimentación, no sólo voluminosa, sino que también pesada, que llenará el envase, á menos de apelar á medidas de previsión ó recu-

rrir á medios mecánicos; entendiendo por «medidas previsoras», las que contribuyen á la alimentación del embalse con aguas claras y la limpia automática mediante desarenadores, y por «medios mecánicos», los aparatos que, desagregando los aluviones, facilitan su arrastre (mecanismos Calmels, Jandin, etc., que, por lo demás, no dieron gran resultado, y las dragas).

El primer sistema es el más eficaz y, por ende, el más adoptado. Una ó varias galerías de evacuación, las de fondo especialmente, desarenadores, atraviesan, ora el macizo de la presa, ora las laderas de las montañas en que se empotran las cabezas del dique, cuando no se quiere practicar aberturas en aquél. Pero estos desarenadores no pueden adquirir proporciones exageradas, no sólo porque podrían ser realmente peligrosos para la estabilidad del muro, sino que, según se dijo ya, su eficacia, en cuanto á la limpia, no es proporcional á su sección.

Se ha comprobado, por ejemplo, que en un embalse de 27 metros de altura con desarenador en el fondo de $4^{m}2$ de sección, la velocidad de las moléculas más distantes era de 14 centímetros, incapaz de arrastrar siquiera sea el limo, deduciéndose de ello la inutilidad de aumentar exageradamente la sección para conseguir limpias automáticas eficaces, y la conveniencia de ayudarlas con medios mecánicos. Se comprende, por lo demás, la ventaja de colocar dichos desarenadores en el eje de la vaguada, la cual debe, natural ó artificialmente, presentar en la adyacencia del dique, por lo menos en una cierta extensión, una dirección rectilínea: en efecto, se ha observado, por ejemplo en el pantano de Elche, que un fondo tortuoso dificulta sensiblemente la limpia.

El Departamento de obras públicas é irrigación no proyecta evacuadores en el dique mismo, sino que hace servir como desarenador el túnel de distribución que establece en la margen derecha del río, dándole una sección como para que pueda funcionar, en general, salvo en las limpias, como canal descubierto: optó por esta disposición, según lo manifiesta en su memoria, para no debilitar la presa; sin tener en cuenta que el peligro es ilusorio y que, con esta solución, dejaba á medio resolver el importante problema del entarquinamiento.

Que el peligro es ilusorio, lo prueban las numerosas presas existentes que tienen, en su gran mayoría, evacuadores de superficie (aliviadores, vertederos), intermedios y de fondo (desarenadores); lo prueban, aun más, los diques que funcionan desde siglos con el primitivo sistema de cierre del portón español que, indudablemente, da lugar, en el momento de la limpia, á fortísimas vibraciones.

Si el peligro es ilusorio en tales condiciones desventajosas, con mayor razón lo será empleando las modernas compuertas metálicas que permiten abrir la luz con toda regularidad y son ellas mismas de manejo fácil y suave; lo será aún más si, como lo proyectamos, el desarenador consta de un caño de acero fundido que, sino contribuye á la mayor estabilidad de la obra, por lo menos, en el peor de los casos, no la debilita tampoco.

Y puesto que hemos hablado de peligros imaginarios, deseamos hacer resaltar lo injustificado del aforismo del ingeniero Duponchel, citado por el Departamento de obras públicas é irrigación en su *Memoria,* que dice: « En la historia de los pantanos se cuentan, por decir así, tantos siniestros como obras. »

La experiencia mundial prueba palmariamente lo insubsistencia de esa frase efectista; pues precisamente en la historia de los pantanos los desatres son la excepción.

Volviendo á la sedimentación y medios aptos para eliminarla, opinamos que en el embalse de « El Cadillal », los depósitos aluviales serán mucho mayores de lo que los estima el Departamento de obras públicas é irrigación, y, por tanto, mayor el peligro de relleno; por esto creemos prudente conservar el túnel distribuidor proyectado en la margen derecha, afectándolo á la provisión permanente del agua de riego, crear dos desarenadores, uno en el dique mismo, en dirección del eje y al ras de la vaguada del Salí después del codo que éste hace en el cajón; otro en la margen izquierda, dirigido según el eje de la vaguada antes del codo mencionado: la disposición está indicada en el plano número II.

Atribuímos á este segundo desarenador varias ventajas que deseamos hacer resaltar: los sedimentos por él evacuados serán arrastrados lejos del dique á valle, merced á la impetuosidad de las avenidas del Loro; su perforación hará conocer la efectiva naturaleza del núcleo del espigón de la sierra en que debe empotrarse la cabeza izquierda de la presa, como la perforación total del túnel en la otra ladera dará á conocer la del macizo en que se afianzará la cabeza derecha; podrá servir enfín — lo que reputamos de grandísima importancia — como conducto provisional de distribución si accidentalmente, por un derrumbe parcial ú otra causa fortuita, se obstruyera el túnel de distribución proyectado por el Departamento.

Estudiando la sedimentación en el Salí, el Departamento de obras públicas é irrigación ha hecho experimentos durante cuatro y medio meses lluviosos (del 14 de diciembre de 1902 á todo abril de 1903),

deduciendo de sus 132 días de observación que el agua deposita un 12,75 por mil de tarquín, y supone que en el resto del año el agua se presenta cristalina, es decir, que no transporta materias sólidas, por cuya razón calcula en cinco millones de metros cúbicos los aterramientos en el pantano; pero, en seguida, supone que en realidad sólo debe calcularse el 12,75 por ciento sobre el efectivo embalse, que es de 150.000.000 metros cúbicos, aseverando que el resto del agua lleva el tarquín correspondiente; es decir, reduce el depósito en el pantano á 1.912.500 metros cúbicos, sin perjuicio de establecer que las aguas sobrantes, que rebosarán por el vertedero ó se irán por la torre de distribución, estarán «poco cargadas de limo».

No reputamos exacto este razonamiento.

En primer lugar, en época de crecida, cuando las aguas llegan al embalse más cargadas de limo, éste se depositará en su mayor parte en el lecho del pantano; y, aunque los sedimentos serán relativamente mayores cerca del murallón, es decir, cerca del desarenador, ya indicamos cuán pequeño es el cono de arrastre debido al tiro del mismo.

En cuanto á las aguas vertidas por el aliviador de superficie ó á las evacuadas por la torre de distribución, ellas se derramarán casi completamente limpias; por tanto, dejarán en el pantano casi todos los materiales que traían en suspensión al entrar en él.

Por otro lado, el Departamento olvida la causa de mayor aterramiento, no debida á las materias que las aguas llevan en suspensión sino á las que transportan por arrastre, como ser las arenas gruesas, gravas, cantos rodados, etc., las que, en un pantano destinado á agotarse anualmente, darán lugar á importantes aterramientos escalonados que alcanzarán, sin duda alguna, al pie de la presa.

Aplicando, luego, la fórmula del gasto al orificio del evacuador, el Departamento de obras públicas é irrigación anota un derrame de:

	Metros cúbicos por segundo
Embalse máximo (cota 227)	30 »
— medio (cota 200)	20 »
— medio (cota 200) considerándolo como tubo adicional	26.53

Tomando como base de cálculo la cifra mínima á embalse medio (20 metros cúbicos por segundo) y aplicando la proporción de un 80 por ciento de légamo, deduce que en quince días de funcionamiento

saldrán del pantano 18.144.090 metros cúbicos de limo, cantidad muy superior á la de los aterramientos calculados.

Si así fuera, el problema del entarquinamiento no presentaría al ingeniero dificultad alguna.

Á todo esto debemos observar:

1° Que un líquido con un 70 por ciento de légamo, es una masa semi-pastosa á la que no son aplicables ni las fórmulas, ni los coeficientes que la hidráulica establece para los líquidos (1);

2° Que la proporción de un 70 por ciento de limo es exagerada. En efecto, las experiencias mencionadas en la página 93 de esta *Memoria*, nos dicen que en el caso más favorable se requerían $0^{m3}5$ agua para arrastrar un metro cúbico de tarquín (pantano de Tibi), lo que corresponde á una proporción de 66 por ciento, y que en otros pantanos — el de Fuentes, por ejemplo — la proporción baja á 22 por ciento; por otro lado, el ingeniero Souleyre ha deducido para el pantano de Djidonia, la proporción de 30 por ciento;

3° Que, aun admitiendo la fuerte proporción establecida por el Departamento de obras públicas é irrigación, no hay que olvidar que el tiro del evacuador tiene corto alcance, es decir que, si bien al abrir la compuerta el limo depositado cerca de ella se elimina rápidamente en forma de mezcla semipastosa, los depósitos que están á cierta distancia, se disponen según un escarpe más ó menos tendido, de equilibrio, y la corriente ya no tiene sobre ellos, sino una influencia mínima.

Por nuestra parte creemos que, sólo con la experiencia, se podrá llegar á establecer el mejor medio, automático, mecánico, ó combinado, por emplear en la limpia del embalse y el lapso de tiempo más conveniente entre ellas, para lo que « El Cadillal » se prestará mucho, por la condición de quedar, todos los años, el envase en seco ó poco menos; lo que permitirá estudiar, más fácil y exactamente, las modalidades de la sedimentación.

Lo único positivo, por el momento, es que conviene abundar en los medios de eliminación de los aterramientos, estableciendo las obras que hemos mencionado, es decir:

1° el túnel actualmente en construcción;

2° el caño de limpia de la margen izquierda del Salí;

3° el caño de limpia á través de la presa.

Respecto del túnel en construcción, el Departamento de obras pú-

(1) El ingeniero Souleyre, estudiando estos fenómenos en los pantanos de Djidonia, Cheliff, etc., deduce 0,405 como coeficiente de la formula del gasto.

blicas é irrigación admite que, en casos excepcionales, podrá funcionar como conducto forzado.

La comisión, por el contrario, opina que sería muy arriesgado someterle á tal prueba. En efecto; las partes ya perforadas, que atraviesan conglomerados y areniscas no siempre compactas, no la soportarían, á menos de revestirlas, debidamente, con mampostería de piedra; en cuanto á la parte que falta perforar, nada se puede establecer que no sea hipotético. Un cálculo muy sencillo demostraría, de todos modos, que se establecerían velocidades absolutamente peligrosas, aun para rocas compactas.

Recorriendo las fórmulas y cálculos que el Departamento de obras públicas é irrigación plantea (véase *Memoria,* pág. 130 y 131), notamos:

1° Que considera el túnel, con su pared escabrosa y forma irregular, como un caño liso y circular;

2° Que á la pérdida de carga en la galería ($13^{m}15$) añade la altura correspondiente á la velocidad de salida por la boca de agua abajo ($1^{m}12$) obteniendo un total ($14^{m}27$) que suma con la cota del centro de la boca de entrada agua arriba (180 m.).

Ambas cosas son inexactas.

Para concluir con este argumento, describiremos someramente los caños de limpia proyectados, estableciendo sus dimensiones principales, y el caudal que por ellos podrá derramarse estando el embalse á la cota de 225 metros.

El caño de limpia que se proyecta en la margen izquierda del Salí (láminas II y VII), tendrá $1^{m}50$ de diámetro y se colocará en una galería excavada siguiendo, aproximadamente, una curva de 300 metros de radio, más ó menos á la cota 180 metros.

Podrá ser horizontal ó disponerse con pequeña pendiente hacia el cauce del Loro. La boca de agua arriba estará unida á una cabeza de mampostería de piedra, dispuesta, más ó menos, como la parte inferior de la torre de alimentación proyectada por el Departamento de obras públicas é irrigación; ésta formará la base de un castillejo metálico que, levantándose hasta el nivel de la coronación de la presa, servirá de guía al vástago de maniobra de la compuerta. Una pequeña pasadera unirá la parte superior del castillejo con el contrafuerte que sirve de empotramiento al dique.

La boca de agua abajo se unirá con otra cabeza de mampostería y estará provista de una compuerta de protección, que, por lo demás, no es estrictamente necesaria.

La longitud del caño, como puede verse en la lámina VII, será de 217 metros: en las condiciones mencionadas del embalse, podrá derramar un caudal que calcularemos con la fórmula

$$H = 0{,}004 \frac{Q^2}{D^5} (L + 20{,}67\ D)$$

que consigna el profesor Turazza en la página 223 de su obra *Condottura forzata delle acque.* En ella:

H es la pérdida total de carga en metros;

Q, el caudal en metros cúbicos por segundo;

L, la longitud del caño en metros;

D, su diámetro en metros.

En nuestro caso:

$$H = 44 \text{ metros aproximadamente}$$

$$L = 217 \text{ metros}$$

$$D = 1^{m}50$$

Por tanto:

$$Q = 18 \text{ metros cúbicos por segundo}$$

y el agua saldrá con una velocidad media de 10 metros por segundo aproximadamente.

El caño de limpia á través de la presa se establecerá con disposiciones análogas; sólo que su cota será de 173 metros y su longitud, de 45 metros. Estando el embalse á la cota 225 metros, siendo $H = 51$ metros, aproximadamente; $L = 45$ metros y $D = 1^{m}50$, tendremos,

$$Q = 33 \text{ metros cúbicos por segundo}$$

y la velocidad media de salida será 19 metros por segundo, aproximadamente.

El espesor de estos caños podría variar según la presión, pero no lo aconsejamos.

Calculado con las fórmulas que el profesor Turazza consigna en la página 341 de su obra ya citada, resulta de un centímetro: adoptamos $1^{cm}5$.

El túnel en construcción, proyectado por el Departamento de obras

públicas é irrigación, quedará, pues, como simple toma para el agua de riego, y, trabajando siempre como canal abierto, no tendrá necesidad de revestimientos especiales, sino en las partes en que la roca presente realmente una resistencia insuficiente. Una pequeña vereda, que se dejará á uno ú otro lado en el túnel, y una iluminación económica y conveniente, facilitarán la inspección constante de esta obra tan delicada; y, si por fatalidad llegaran á producirse algunos desperfectos, ellos no afectarían nunca la regularidad del riego, que se sostendría mediante los caños de limpia.

IV

DIQUE : TIPO Y DIMENSIONES

Para ilustrar mayormente los fundamentos de nuestro informe, hacemos una sinopsis de las principales presas construídas en los últimos tiempos, que pueden presentar analogías y admitir comparaciones con el proyectado para « El Cadillal » (1).

Los primeros diques en España y Argelia no obedecían á un cálculo racional; puede decirse que se procedía por tanteos; pero los progresos de la mecánica aplicada á las construcciones han conducido á la determinación de perfiles más racionales, en los que se ha hermanado la economía con la seguridad, teniendo en vista un factor de suma importancia, desconocido antaño, es decir, el modo de resistir de las mamposterías á las presiones y tracciones para evitar el aplastamiento de las mismas, ó su agrietamiento agua arriba, tan nocivos en estas construcciones.

De aquí nacieron las teorías y tipos de reputados ingenieros especialistas; pero estos mismos, aun después de formular en máxima la marcha racional por seguir en la determinación de las dimensiones, teniendo en cuenta la naturaleza del material adoptado y los estados del embalse, dieron lugar á controversias no resueltas aún.

En lo que concuerdan los ingenieros es en que, con buenos materiales, pueden someterse las mamposterías á esfuerzos de compresión de 12 kilogramos por centímetro cuadrado en junta oblicua, y en que debe evitarse por completo el someterlas á esfuerzos de tracción, especial-

(1) Véase el parágrafo IX.

mente en el paramento á monte, pues podrían agrietarse y dar lugar á que, penetrando el agua en el interior del macizo, se produjeran contrapresiones y diluciones de mortero perjudiciales; por más que, dada la naturaleza hidráulica de éstos, una vez fraguados, pueden resistir á esfuerzos de tracción, relativamente apreciables, sin peligro alguno. También es un principio aceptado que las presas deben fundarse y empotrarse en terrenos incompresibles, impermeables é insocavables. Estas condiciones son las más importantes, por cuanto el agrietamiento de los diques, dejando á un lado las posibles erosiones y diluciones debidas á la filtración, es producido esencialmente por el hundimiento del plano de fundación, sea cual fuere la causa que lo produce ó favorece.

Al agrietamiento de la fábrica puede también contribuir el asiento de las mamposterías, debido al fraguado del mortero que produce contracciones; como también la heterogeneidad de los materiales y la irregularidad de la construcción; pero su importancia se reduce á un mínimo casi inapreciable si se emplean materiales lo más homogéneos posible, el agua estrictamente necesaria en los morteros y se levanta la mampostería por fajas de pequeño espesor, con las precauciones necesarias para evitar las oquedades internas.

No sucede lo mismo cuando es el subsuelo el que cede, pues entonces se producen en el macizo de la presa verdaderas fracturas que, por la acción erosiva de las aguas que por ellas se filtran, dan lugar, más ó menos pronto, á un escurrimiento de una parte del macizo sobre la otra subyacente, ó la rotación y desprendimiento de grandes porciones del mismo, es decir, á la rotura del dique.

Ahora bien; el hundimiento puede ser efecto de la poca resistencia de los estratos ó producido por filtraciones cuando no son suficientemente impermeables. Terrenos incompresibles podrían dejar de serlo por las filtraciones á que puede dar lugar la gran presión del embalse. Es lo que ocurre cuando bajo una capa pétrea, aun de regular potencia, existen estratos arcillosos que, alcanzados por cualquier razón por el agua, se vuelven saponáceos, blandos, y dan lugar á escurrimientos ó hundimientos.

Tales fueron las causas que originaron los desperfectos ó la destrucción de los diques de Bouzey, Gros Bois, Chazilly y Hamiz.

Esto no ocurrirá en « El Cadillal » por la potencia del macizo porfídico.

En lo que no todos los ingenieros concuerdan, es en la disposición

icnográfica por dar á estos diques. Unos sostienen la ventaja de dar á las presas una forma curvilínea, con la convexidad á monte, con el objeto de aumentar la resistencia de las mismas, haciéndolas actuar como bóvedas que transmitan los empujes á los empotramientos. Otros niegan toda acción eficaz á esta disposición curva. El reputado profesor Häseler, de la Escuela técnica superior de Brunswick, por ejemplo, tratando este tema dice categóricamente:

« Sobre el perfil de las presas bastará indicar que se han construído, en general, según un arco de circunferencia rebajado de fuerte radio y con su convexidad á monte. El radio del arco para el dique de Gileppe es de 500 metros y para el de Furens de 252^{m}50.

« Con esta disposición se pretende obtener que el dique con su curvatura resista á la presión del agua como una bóveda, de modo que los meatos capilares existentes en las juntas verticales tiendan á cerrarse bajo la acción de las presiones normales.

« En realidad, sin embargo, no puede contarse en manera alguna sobre esta acción, pues, por un lado el rozamiento en la base del muro no permite que la curvatura en la parte inferior del mismo disminuya en la proporción que le correspondería; y, por el otro, la compresión debida á la curvatura en la parte superior de la línea media del arco, dada la longitud de éste, es tan pequeña, que las tensiones normales que en él se desarrollan, no pueden ser sino mínimas.

« El autor no puede, por tanto, admitir en tal caso ninguna ventaja práctica en la forma curva. »

Por nuestra parte, tampoco creemos que las presas curvas puedan actuar como bóvedas, ya sea por su empotramiento en las fundaciones, su sección variable, la inasequible homogeneidad del macizo y el desarrollo longitudinal del mismo; por lo que reputamos erróneo querer aplicar las teorías á que obedecen aquéllas para obtener resultados más conformes con los hechos, cuando las premisas que les sirven de fundamento son dudosas y simplemente hipotéticas. Admitimos, sin embargo, con otros ingenieros, que pueda realizarse en parte ese fenómeno mecánico dentro de ciertos límites de longitud del dique (cinco veces su altura máxima) y de su flecha de encorvación, variable entre un décimo y un vigésimo del largo de aquél.

En « El Cadillal » estamos dentro de ese límite, vale decir que la longitud del dique (225 m.) es menor de cinco veces la altura (55 m.): optamos, pues, por la forma curva; pero, al adoptarla, no nos guía la

idea de que la construcción actúe como bóveda, sino más bien tenemos en cuenta que en las mamposterías sujetas, como éstas de los diques, á variaciones de temperatura rápidas é intensas, la forma arqueada contribuye á evitar los agrietamientos agua arriba que, como ya se dijo, son siempre de temer.

El mismo Delocre observaba ya en su tiempo que no era prudente hacer trabajar el muro como bóveda cuando el espesor fuera mayor de un tercio del radio; y Crugnola dice « que las presas no obran como bóvedas sino entre ciertos límites » y que « en el estado actual de la ciencia es imposible resolver matemáticamente esta cuestión ».

Pero, aun aceptada la forma curva, los técnicos tampoco concuerdan en la fijación del radio de curvatura más conveniente. Sus observaciones son tan poco fundadas que no puede prestársele fe.

El ingeniero Jacinto Turazza, profesor en la Escuela de ingenieros de Pádova, dice que, de la comparación de varias presas curvas, parece deducirse, como más ventajoso, el radio dado por la fórmula empírica siguiente:

$$R = \alpha (L + H (2n - C))$$

en que:

R = radio de curvatura del paramento agua arriba;
L = ancho del fondo del valle donde se sitúa la presa;
H = altura de la presa;
n = pendiente media de ambas laderas;
α = coeficiente función de L, siendo:

$$\alpha = \begin{cases} 2 \text{ para } L < 40 \text{ metros.} \\ 3 \text{ para } L > 40 \text{ y } < 100 \text{ metros.} \\ 4 \text{ para } L > 100 \text{ y } < 300 \text{ metros.} \\ 5 \text{ para } L > 300 \text{ metros.} \end{cases}$$

C = espesor de la presa en su base.

Á nuestro juicio esta fórmula está equivocada, sea por un descuido del reputado profesor, sea por error de imprenta. Si debiéramos emplearla, lo haríamos dándole esta otra forma:

$$R = \alpha \{ L + n(2H - C) \}$$

que da resultados más concordantes con la realidad. En nuestro caso, aplicando la primera, obtendríamos :

$$R = 3 (65 + 55 (2 \times 0{,}70 - 47)) = - 7633 \text{ metros.}$$

Con la corrección indicada resultaría R = 327 metros, lo que es, por lo menos, práctico.

Nosotros, obligados por la disposición de la roca en el lecho y flancos, hemos adoptado una curva de 500 metros de radio.

En cuanto al macizo del dique, la mayoría de los ingenieros sostiene que debe conservársele en lo posible su integridad, evitando atravesarle con las galerías necesarias para la distribución del agua ó la limpia del pantano, cajearle con vertederos, etc., cosa que, si hasta cierto punto puede conseguirse cuando las condiciones geológicas y topográficas del terreno sub y adyacente á la presa y las aluviales de las aguas represadas lo permiten, no es aplicable en absoluto cuando, como en nuestro caso, los ríos transportan abundantes materiales detríticos, capaces de llenar el envase, sino se facilitara la limpia del pantano mediante desarenadores, puestos, uno por lo menos, directamente según el eje y al nivel de la vaguada, como hicimos observar al hablar de los aterramientos.

Como se ve, no hay ni puede haber normas fijas por seguir en el estudio de un proyecto de dique ; más aun, hay excepciones, que pudieran pasar por contradicciones con lo que en general se acepta.

Respecto del tipo de dique por adoptar, las teorías modernas de la resistencia de materiales, aplicadas analítica ó gráficamente, á este género de construcciones, conducen con toda facilidad á establecerle: las últimas grandes presas proyectadas ó construídas, cuyos perfiles apenas se diferencian en algunos detalles, demuestran, efectivamente, que en la práctica se ha llegado á una uniformidad de vistas casi absoluta, á pesar de no existir un acuerdo perfecto, ni en el modo de considerar la repartición de los esfuerzos en la masa resistente, ni sobre la influencia de los empotramientos y disposición icnográfica de la obra.

Algunos ingenieros consideran una presa como constituída por una serie de prismas simplemente superpuestos, sobre los que actúan, como fuerzas externas, el peso aditivo de los sucesivos bloques y la presión del agua ; prescinden por completo de la disposición icnográfica, considerándola en todos los casos como rectilínea. Esto importa

despreciar factores de importancia favorables á la resistencia de tales obras, como los empotramientos en la fundación y en las laderas, la cohesión de los materiales, etc.

Otros ingenieros aconsejan tener en cuenta los empotramientos y la influencia de la forma en arco, cuando son curvilíneos.

Algunos, aceptando una ú otra de las modalidades indicadas, reparten los esfuerzos en el macizo sobre juntas horizontales; otros, extremando el análisis de la cuestión, los reparten sobre juntas oblicuas, normales á las resultantes.

Por lo general, no se admiten esfuerzos de tracción en las mamposterías, para evitar que en éstas se produzcan grietas, que, permitiendo la introducción del agua en el macizo, puedan dar lugar á contrapresiones perjudiciales; sin embargo, algunos ingenieros los admiten dentro de límites reducidos, teniendo en cuenta la indiscutible resistencia de los morteros hidráulicos á tales esfuerzos.

No falta quien fije previamente una condición determinada, por ejemplo, que los materiales constituyentes de la obra, estén sometidos en cada junta á una presión máxima constante.

En Europa, los ministerios de agricultura de Francia é Italia han impartido instrucciones relativas á la preparación de proyectos de muros de embalse, que obedecen á los estudios más modernos á este respecto.

El Departamento de obras públicas é irrigación ha seguido la primera de las modalidades que acabamos de indicar, ajustándose, á la vez, á las normas aconsejadas por el ministerio de agricultura francés, que obedecen á las indicaciones del ingeniero Bouvier, en cuanto se refiere á las juntas oblicuas, esto es, normales á la dirección de las resultantes en cada junta horizontal, pero sin someter las mamposterías á esfuerzos superiores á $10^{kg}5$ por centímetro cuadrado: desestima, como es de práctica, la icnografía curvilínea y llega á un perfil muy racional por su forma y condiciones de resistencia, según lo hemos comprobado sometiendo la sección del dique á una verificación gráfica que corrobora las buenas condiciones del proyecto.

Debemos observar que, á nuestra vez, en presencia de los planos que nos fueron suministrados por el Departamento de obras públicas é irrigación, relativos á la situación de las calicatas hechas en las laderas y lecho del Salí, hemos tenido que modificar un poco la situación del dique, y aumentar su radio.

En la lámina correspondiente, figura el eje del dique tal como lo proyectó el Departamento de obras públicas é irrigación: es el arco EF, de

250 metros de radio. Como las perforaciones, los pozos y galerías que figuran en el plano, modifican la situación del macizo porfídico primitivamente sospechada por el Departamento de obras públicas é irrigación, tuvimos que variar la situación del dique para colocarle de manera de afianzarle al pórfido, no sólo en la base, sino que también en los flancos, con la menor extensión de muro posible. La solución más conveniente nos pareció la de conservar á F como punto fijo y hacer girar el eje alrededor del mismo dándole la posición IF. Con esto se consiguen empotramientos normales en la roca viva, como lo indican las curvas de nivel que hemos trazado por interpolación; se encajona la base del dique donde éste es más alto, y, por ende, más expuesto, en una depresión del pórfido que se presenta precisamente en la perforación número 2, y se consigue reforzar naturalmente el dique, aguas abajo, con el macizo porfídico indicado por la desviación hacia poniente de la falda izquierda del cañón, cosas, ambas, de importancia en obras de esta naturaleza.

Elegido, pues, el vértice V′ sobre la curva 173 en la margen derecha del Salí, trazamos un arco de 500 metros de radio, resultando así con un desarrollo en la coronación de 237 metros, y en la base, de 49 metros.

Dadas las buenas condiciones del tipo estudiado por el Departamento de obras públicas é irrigación, podríamos haberlo aplicado; pero siendo nuestra opinión que, empleándose morteros cementosos y mampuestos de piedra tan resistente como el pórfido de la localidad, la mampostería puede perfectamente soportar esfuerzos muy superiores á $10^{kg}5$ por centímetro cuadrado en juntas oblicuas, y siendo á la vez conveniente adoptar la disposición más sencilla posible para el perfil, hemos convenido en elevar á 12 kilogramos por centímetro cuadrado la presión máxima en las juntas oblicuas de Bouvier y evitar los paramentos curvos ó mixtilíneos muy fraccionados, sustituyéndolos con pocas y amplias superficies planas de fácil ejecución en la práctica.

Podría creerse que la elevación del coeficiente de trabajo debiera producir una fuerte economía en el macizo de la mampostería; pero, como puede verse por nuestro mismo tipo, no es así: la sección que se obtiene sólo aventaja en 35 metros cuadrados á la del Departamento, lo que, á pesar de todo, no deja de importar una regular economía, que aumenta notablemente por el menor volumen de la fundación.

La economía se realiza, como es natural, en la parte inferior de la

presa, por lo que tendrá especial influencia en la parte más elevada de la misma, esto es, en correspondencia con la vaguada, disminuyendo por el escarpe, en su empotramiento lateral, hasta anularse.

Nuestro tipo, como se ve en la lámina correspondiente, consta de una parte rectangular en la coronación, de 8 metros de altura por $5^{m}50$ de base; una segunda parte trapecia, cuyas bases son de $5^{m}50$ y $11^{m}75$, con una altura de 12 metros; una tercera, también trapecia, de 25 metros de altura y bases de $11^{m}75$ y $32^{m}25$; por último, un basamento de 10 metros de alto, cuyo paramento sobresale agua abajo, formando una banqueta de $1^{m}50$, alcanzando en el plano de fundación una longitud de $43^{m}90$.

Creímos suficiente calcular las dos curvas de presión correspondientes al dique vacío y lleno hasta la coronación. Para ambos casos las curvas no salen del núcleo central ó tercio medio de la sección, y dan como trabajo máximo de la mampostería, considerando las juntas horizontales, $11^{kg}50$ por centímetro cuadrado con dique vacío, y $9^{kg}30$ por centímetro cuadrado con dique lleno, valores muy convenientes: tomando en cuenta las juntas de Bouvier, la presión máxima, que corresponde al caso de estar lleno el dique, sube á 12 kilogramos por centímetro cuadrado, límite que nos habíamos prefijado en nuestros cálculos.

No queremos dejar de observar que la teoría en que se basa Bouvier es discutida por muchos ingenieros y que sólo la aceptamos en cuanto garantiza la mayor estabilidad de la presa.

En cualquiera de los casos, las presiones máximas halladas y prefijadas, son de todo punto aceptables; pues como ya dijimos, en el cálculo de resistencia y estabilidad se desprecian tantos factores favorables y se aplican coeficientes de reducción tan fuertes, que estas presas pueden resistir á esfuerzos mucho más poderosos sin peligro alguno. Ahí está para probarlo, entre otros, el dique de Alicante que, á pesar de encontrarse sometido á presiones de 14 kilogramos por centímetro cuadrado, funciona desde hace más de tres siglos.

Volviendo al tipo que proyectamos, los resultados de nuestros cálculos, que hemos verificado también analíticamente, figuran todos en el plano correspondiente.

Hemos estudiado las condiciones de estabilidad á embalse vacío y lleno hasta la coronación, no teniendo en cuenta el embalse normal (2 metros más bajo); pues si aquellas condiciones quedan satisfechas para los dos casos extremos, lo serán con mayor razón, para el intermedio.

No calculamos los esfuerzos mínimos sobre las juntas, porque cuando las curvas de las presiones quedan siempre dentro del núcleo ó del tercio medio, siendo todos los esfuerzos de compresión, sólo interesa conocer de éstos los máximos.

Las cuatro condiciones de estabilidad consideradas por el Departamento de obras públicas é irrigación (pág. 102 de la Memoria) preferimos englobarlas examinando la forma y disposición de la curva de las presiones, lo que resulta más sencillo y claro. En efecto, estando comprendidas las curvas de las presiones, á dique lleno y vacío, en la zona de los tercios medios, y formando las resultantes sucesivas en las respectivas juntas, ángulos con la vertical cuyas tangentes son siempre menores de 0^m75 (véase diagrama y columna de las tang α) se tendrá :

1° Que en ninguna junta se desarrollarán esfuerzos de tracción, y, por consiguiente, sin necesidad de otras consideraciones, se puede aseverar que ninguna parte del dique tendrá tendencia á volcarse por rotación ; 2° que la resistencia del deslizamiento está completamente asegurada.

En cuanto al aplastamiento, hemos consignado en las columnas correspondientes las presiones máximas sobre juntas horizontales (ρ_h) y sobre juntas oblicuas de Bouvier (ρ_B). Todas ellas son inferiores á los 12 kilogramos por centímetro cuadrado que nos hemos prefijado como límite racional, dado los materiales de construcción que se van á emplear.

Observaremos, en fin, que en la práctica no se alcanzará este límite, por cuanto el embalse máximo hasta la cota 227 es un caso excepcional que, dadas las obras de evacuación proyectadas, no se verificará.

Hemos calculado los esfuerzos máximos sobre las juntas con la conocida fórmula

$$\rho_h = \frac{Pn}{a \times 100}\left(1 + \frac{6e}{a}\right)$$

donde

ρ_h = presión máxima en kilogramos por centímetro cuadrado.

Pn = valor de la componente vertical de la fuerza que actúa en una junta, en kilogramos.

a = longitud de la junta en centímetros.

e = distancia del centro de gravedad de la junta considerada al punto de aplicación de la resultante, en centímetros.

Obtenidas las presiones ρ_h deducimos las ρ_B multiplicando como es

sabido, por $1 + \text{tang}^2 \alpha$. Los valores correspondientes figuran en una columna del cuadro de la lámina indicada.

Para concluir con este argumento, hacemos constar que hemos rehecho la calculación gráfica del Departamento de obras públicas é irrigación relativa á planos equidistantes de dos en dos metros, hallándola exacta; pero que nos hemos concretado á indicar lo más esencial para no hacer confusas nuestras láminas, siendo, á nuestro juicio, innecesario extremar tanto estas investigaciones, sin mayor resultado práctico.

Como la parte central del dique se empotra en una hondonada del lecho de cota 164, sus fundaciones podrán llegar hasta la cota 162 con cuatro escalones de 2^m50 de altura cada uno, formando retallos de dos metros, agua abajo, y un metro, agua arriba; sin perjuicio de que estos dos últimos metros puedan disminuirse ó ahorrarse por completo, si la naturaleza de la roca, puesta en evidencia por la excavación, lo permitiese.

Es fácil comprobar que tal disposición ofrece una estabilidad absoluta; que las presiones máximas están comprendidas dentro de los límites fijados, y que no se producen tracciones en ninguna parte.

V. — VERTEDERO

Para el derrame de las aguas de las avenidas, el Departamento de obras públicas é irrigación ha proyectado un gran aliviador de superficie en la margen derecha del Salí, eligiendo ese costado, más bien que el opuesto, «para evitar esta causa de debilitamiento que produciría en la barranca en que se hace el empotramiento del lado este ó izquierdo del muro» (página 138 de la *Memoria del Departamento de obras públicas é irrigación*).

Nosotros, de acuerdo con lo manifestado ya, esto es, que ese macizo de pórfido no puede debilitarse con la perforación de un evacuador de fondo, menos podemos admitir que un vertedero pueda producir en él deterioro alguno capaz de perjudicar la solidez del empotramiento izquierdo de la presa; tanto más que, siendo una obra superficial y funcionando sólo á largas intermitencias, será siempre posible examinarlo y proceder á su conservación.

Esto nos ha conducido, naturalmente, á suprimir el vertedero de la

ladera derecha y á proyectar otro, más reducido, en el contrafuerte de la izquierda.

No pocas son, á nuestro juicio, las ventajas que reportará esta modificación.

Ante todo, como lo observa el mismo Departamento de obras públicas é irrigación y lo demuestra nuestro proyecto, la menor longitud del canal evacuador; luego, la fuerte economía de la excavación, por la propia disposición topográfica del macizo; por último, la supresión de los muros de margen y acompañamiento.

Las dimensiones del vertedero proyectado por el Departamento de obras públicas é irrigación son superabundantes, como él mismo lo reconoce en su memoria; nosotros hemos calculado uno más reducido, en concordancia con las condiciones hidráulicas á que estará sometido el pantano.

En efecto; aceptada como creciente máxima la de 288 metros cúbicos por segundo, anotada en la página 139 de la *Memoria del Departamento de obras públicas é irrigación,* supondremos que se produce en el pantano cuando éste se halla á su nivel normal máximo, es decir á la cota 225.

Para ponernos en el peor de los casos, supondremos que la avenida llega de improviso, estando el vertedero con las compuertas cerradas; que su caudal sea doble del que hemos indicado, esto es, en números redondos 600 metros cúbicos por segundo, y que las compuertas no sean automáticas.

En tales condiciones, el agua continuará á embalsarse hasta la cota 227.

Ahora bien; entre las cotas 225 y 227 la capacidad del pantano es de 14.000.000 de metros cúbicos; por tanto, el embalse continuará durante $\frac{14.000.000}{3600} = 6^{h}\ 30^{m}$ aproximadamente.

Es más que probable, seguro, que los guardianes, intertanto, hayan acudido á sus tareas y levantado las compuertas, derramándose las aguas por boca con batiente.

Adoptando la disposición proyectada por el Departamento de obras públicas é irrigación, la carga sobre el centro de la luz sería de $2^{m}50$.

Aplicando la fórmula:

$$Q = \mu a x \sqrt{2gh}$$

donde

$$Q = 600 \text{ metros cúbicos.}$$

$$\mu = 0,605.$$

$$a = 3 \text{ metros.}$$

$$h = 2^{m}50.$$

$$g = 9,81.$$

resulta la luz

$$x = 48 \text{ metros, por exceso.}$$

Ella se ha dividido en 6 vanos de 8 metros cada uno, separados por pilares de $1^{m}20$ cada uno, tal cual figura en nuestro plano.

Para hacer resaltar la exuberancia de las dimensiones indicadas, notaremos que las crecidas máximas nunca se producirán cuando el embalse está lleno; pero aun en este caso, verdaderamente extraordinario, haciendo funcionar los evacuadores, se podrá siempre mantener el nivel del pantano á una altura tal que el vertedero funcione sin batiente, esto es, que el agua se vierta por el aliviador á medida que llega, sin producir el almacenamiento extremo que hemos supuesto.

Describiremos sumariamente nuestro proyecto de vertedero que figura, en planta y en sección en las láminas correspondientes.

La disposición planimétrica del eje es curvilínea, y sigue la dirección de la vaguada del río Salí.

La solera, á la cota 223, está precedida por una grada de dos metros de altura: su longitud es de 54 metros. Descontados los cinco pilares de $1^{m}20$ de espesor, quedan los 48 metros de luz neta calculada.

El canal de desagüe, al que hemos conservado los mismos 54 metros del vertedero, podrá tener una solera en forma de sinusoide, ó dispuesta según dos parábolas invertidas, ó, en fin, escalonada, como se indica en la lámina; la elección dependerá del grado de resistencia de la roca que se descubra en la excavación.

En el caso de adoptar las gradas, ellas tendrán la forma que resulta de componer la velocidad horizontal del agua, con la aceleración debida á la gravedad, para que las cascadas sucesivas tengan el perfil del agua al derramarse.

Llegado el caso, convendrá estudiar experimentalmente la forma por dar al fondo, sobre un modelo reducido, por ejemplo, á la escala de 1 : 100. Con un gasto insignificante se tendrá así la ventaja de poder

elegir la forma que realmente más conviene: tal procedimiento se emplea en muchas construcciones de importancia, con positivos resultados.

Como base para el cómputo de las excavaciones, se han supuesto taludes de 1 : 3; pero, claro está que la parte en roca inalterada podrá tener escarpes de 1 : 10, dando sólo á los estratos de roca descompuesta ó conglomeradas, taludes apropiados á su consistencia, que se revestirán cuando ellos estén en contacto con las aguas.

Conviene notar que nuestro vertedero tiene todo su canal de desagüe en corte, y, por tanto, no exige los muros de contención que requiere el vertedero del Departamento de obras públicas é irrigación. Por lo demás, los revestimientos que puedan necesitarse en las partes en que la roca no fuera suficientemente compacta, estando apoyados al macizo, no tendrán importancia alguna. Esta favorable disposición es debida á que las secciones transversales del canal de desagüe tienen una dirección casi paralela á la de las curvas del nivel del terreno, mientras que en el proyecto del Departamento de obras públicas é irrigación ambas direcciones resultan casi perpendiculares entre sí.

Como salta á la vista observando los planos, nuestro vertedero tiene dimensiones relativamente pequeñas: esto facilita su observación y conservación.

La excavación total de esta obra es de 55.000 metros cúbicos: en el Departamento de obras públicas é irrigación no figura partida alguna al respecto, por cuya razón nos abstenemos de establecer comparaciones.

Hay detalles, como el revestimiento del fondo, flanco y enlaces del canal con el cauce, que sólo podrán resolverse en el momento de la ejecución, teniendo en vista las condiciones del terreno: se puede adelantar, sin embargo, que muy probablemente no habrá necesidad de obras costosas.

VI. — PRESUPUESTO

En la preparación de nuestro presupuesto hemos tratado de no olvidar partida alguna de las que contribuyen á dar el coste de la obra; los precios unitarios son más elevados, en general, que los del Departamento de obras públicas é irrigación, como lo justifican nuestros

detallados análisis de precios, que especifican á la vez la naturaleza y calidad de las obras que constituirán la presa y sus anexos.

Haremos tan sólo observar que hemos establecido una cifra determinada para la colocación de las compuertas del túnel de toma, por cuanto estas, según tenemos entendido, existen ya en el Cadillal y han sido pagadas. En la excavación del evacuador izquierdo hemos elevado el coste unitario á 30 pesos el metro cúbico, teniendo en cuenta la mayor dificultad de ejecución que importa una sección tan pequeña.

En cuanto á la casa para empleados hemos adoptado el precio del Departamento de obras públicas é irrigación, pero elevándole, en concordancia con los nuestros en un 30 por ciento.

Llamará naturalmente la atención la fuerte diferencia de coste que arrojan nuestros cálculos; ella depende de varios factores entre los cuales mencionaremos el horario de la mano de obra que el Departamento de obras públicas é irrigación ha tenido muy bajo; luego los jornales que han subido de una manera exagerada y que llevan miras de aumentar más aún; el coste de los materiales que también se ha elevado notablemente y siguen progresivamente creciendo; en algunas partidas el Departamento de obras públicas é irrigación ha incurrido en errores de transposición y aun en la determinación de las cifras decimales, etc.

Creemos que nuestro presupuesto está dentro de lo real, en la actualidad, por lo menos dentro de los límites de previsión posibles.

A. — LISTA DE PRECIOS ELEMENTALES PARA ANÁLISIS

Número de orden	Designación del elemento	Unidad	Precio $
	1. — Jornales y alquileres		
1.	Peón	8 horas	1.70
2.	Pintor	—	4.00
3.	Albañil	—	4.00
4.	Carpintero	—	4.00
5.	Aprendiz	—	2.00
6.	Herrero	—	4.00
7.	Aprendiz	—	2.00
8.	Oficial plomero	—	3.00
9.	Minero	—	5.00

Número de orden	Designación del elemento	Unidad	Precio $
10.	Aprendiz	8 horas	2.00
11.	Picapedrero	—	5.00
12.	Aprendiz	—	2.00
13.	Carro completo	día	7.00

2. — *Materiales*

1.	Arena	m³	4.00
2.	Gravilla	—	4.00
3.	Piedra machacada	—	5.00
4.	Cal hidráulica del Theil	tn.	45.00
5.	— hidráulica Santa Maria	—	45.00
6.	— grasa viva de Tapia	m³	18.00
7.	Cemento Boulogne-sur-Mer	tn.	50.00
8.	Piedra bruta desbastada	m³	8.00
9.	Ladrillos de $0^m30 \times 0^m15 \times 0^m06$	‰	20.00
10.	Piedra labrada granito Vipos ú otro	m³	100.00
11.	Madera dura quebracho en vigas	—	100.00
12.	— en tablones	—	120.00
13.	Madera pino tea	—	80.00
14.	Hierro redondo ó perfilado	kg.	0.35
15.	» tirantes, etc.	—	0.35
16.	» ó acero para compuertas	—	0.60
17.	Caños hierro fundido	tn.	130.00

B. — ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Nº 1. Costo de 1 metro cúbico de excavación en capa superficial. Tierra blanda, tierra consistente, ripio y tosca blanda.

			Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Rompimiento ó excavación	horas	1.50	»	»	»	»
Carga y descarga	—	1.00	»	»	»	»
Transporte	—	1.50	»	»	»	»
Total de horas		4.00				
Trabajo de peón á $ 1,70 por día. Horas 4			»	0.85	»	»
Accesorios 1/10 de mano de obra			»	0.09	»	»
					0.94	»
Aumento de 1/10 para beneficio			»	»	0.09	»
						1.03

Nº 2. Costo de 1 metro cúbico de excavación en arena y cantos rodados bajo agua

		Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Remoción y extración .... horas	6.00	»	»	»	»
Carga y descarga .... —	1.00	»	»	»	»
Transporte .... —	1.50	»	»	»	»
Total de horas	8.50				
Trabajo de peón á $ 1,70 por día. Horas 8,50 ...		»	1.80	»	»
Accesorios 1/10 de mano de obra		»	0.18	»	»
				1.98	»
Aumento de 1/10 para beneficio		»	»	0.20	»
				2.18	

NOTA. — El transporte se entiende hasta 300 metros del punto en que se efectúe la excavación, como máximo, calculando 1 metro de elevación como correspondiente á 10 metros de horizontal.

Nº 3. Costo de 1 metro cúbico de excavación en tosca dura ó roca con empleo de mina, en las faldas de las barrancas.

		Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Kilogramos 0,150 de dinamita á $ 1,50 el kg., comprendido cápsulas y accesorios		0.23	»	»	»
Rompimiento : horas 4 de minero y peón á $ $\frac{5 + 1{,}70}{8} = 0{,}84$ por cada hora		»	3.36	»	»
Carga y descarga .... horas	1.00	»	»	»	»
Transporte .... —	1.50	»	»	»	»
Total de horas	2.50				
Trabajo de peón á $ 1,70 por día. Horas 2,50 ...		»	0.53	»	»
Accesorios 1/10 de mano de obra		»	0.39	»	»
Sumas		0.23	4.28	»	»
				4.51	»
Aumento de 1/10 para beneficio		»	»	0.45	»
					4.96

Nº 4. Costo de 1 metro cúbico de excavación en tosca ó roca, para fundaciones del murallón

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Kilogramos 0,150 de dinamita á $ 1,50 el kg., comprendido cápsulas y accesorios	0.23	»	»	»

		Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Rompimiento : horas 5 de minero y peón á $ $\frac{5 + 1,70}{8} = 0,84$ por cada hora		»	4.20	»	»
Extracción	horas 4.00	»	»	»	»
Carga y descarga	— 1.00	»	»	»	»
Transporte	— 1.50	»	»	»	»
Total de horas	6.50				
Trabajo de peón á $ 1,70 por día. Horas 6,50		»	1.38	»	»
Accesorios para ataguías, bombeo, etc., 0,20 de la mano de obra		»	1.12	»	»
Sumas		0.23	6.70	»	»
				6.93	»
Aumento de 1/10 para beneficio		»	»	0.69	»
					7.62

Nº 5. Costo de 1 metro cúbico de excavación en túnel en toda clase de tierra y roca, predominando el pórfido.

Kilogramo 1,50 de dinamita á $ 1,50 el kg., comprendiendo cápsulas, mechas, etc		2.25	»	»	»
Rompimiento : horas 15 de minero y peón á $ 0,84 por cada hora		»	12.60	»	»
Carga y descarga	horas 1.50				
Transporte	— 1.50				
Total de horas	3.00				
Trabajo de peón á $ 1,70 por día. Horas 3,00		»	0.64	»	»
Accesorios 0,20 de la mano de obra		»	2.64	»	»
Sumas		2.25	15.88	»	»
				18.13	»
Aumento de 1/10 para beneficio		»	»	1.81	»
					19.94

Nº 6. Costo de 1 metro cúbico de mortero de cemento (1 : 1)

Arena, metros cúbicos 0,66 á $ 4 el m³	2.64	»	»	»
Cemento, kilogramos 885 á $ 50 la tonelada	44.25	»	»	»
Horas 8 de peón para la medición, mezcla de los elementos, transporte, etc., á $ 1,70 por día	»	1.70	»	»
Accesorios 1/10 de la mano de obra	»	0.17	»	»
Sumas	46.89	1.87	»	»
				48.76

Nº 7. Costo de 1 metro cúbico de mortero de cemento (1 : 2)

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Arena, metro cúbico 0,73 á $ 4 el m³	2.92	»	»	»
Cemento, kilogramos 490 á $ 50 la tonelada.....	24.50	»	»	»
Horas de peón para la medición, mezcla de los elementos, transportes, etc., á $ 1,70 por día...	»	1.70	»	»
Accesorios 1/10 de mano de obra...............	»	0.17	»	»
Sumas....	27.42	1.87	»	»
				29.29

Nº 8. Costo de 1 metro cúbico de mortero de cemento (1 : 3)

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Arena, metro cúbico 0,88 á $ 4 el m³..........	3.52	»	»	»
Cemento, kilogramos 335 á $ 50 la tonelada	16.75	»	»	»
Horas 8 de peón para la medición, mezcla de los elementos, transportes, etc., á $ 1,70 por día...	»	1.70	»	»
Accesorios 1/10 de mano de obra...............	»	0.17	»	»
Sumas....	20.27	1.87	»	»
				22.14

Nº 9. Costo de 1 metro cúbico de mortero de cemento (1 : 4)

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Arena, metro cúbico 0,91 á $ 4................	3.64	»	»	»
Cemento, kilogramos 305 á $ 50 la tonelada....	15.25	»	»	»
Horas 8 de peón para la medición, mezcla de los elementos, transportes, etc., á $ 1,70 por día...	»	1.70	»	»
Accesorios 1/10 de mano de obra..............	»	0.17	»	»
Sumas....	18.99	1.87	»	»
				20.76

Nº 10. Costo de 1 metro cúbico de mortero de cemento (1 : 5)

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Arena, metro cúbico 0,91 á $ 4 el m³...........	3.64	»	»	»
Cemento, kilogramos 255 á $ 50 la tonelada....	12.75	»	»	»
Horas 8 de peón para la medición, mezcla de los elementos, transportes, etc., á $ 1,70 por día...	»	1.70	»	»
Accesorios 1/10 de mano de obra..............	»	0.17	»	»
Sumas....	16.39	1.87	»	»
				18.26

Nº 11. Costo de 1 metro cúbico de mortero de cal hidráulica (1 : 3)

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Arena, metro cúbico 1 á $ 4 el m³	4.00	»	»	»
Cal en polvo, kilogramos 350 á $ 45 la tonelada	15.75	»	»	»
Horas 8 de peón para la medición, mezcla de los elementos, transportes, etc., á $ 1,70 por día	»	1.70	»	»
Accesorios 1/10 de mano de obra	»	0.17	»	»
Sumas	19.75	1.87	»	»
				21.62

Nº 12. Costo de 1 metro cúbico de mortero de cal común (1 : 3)

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Arena, metro cúbico 1 á $ 4 el m³	4.00	»	»	»
Cal viva : metro cúbico 0,23, más 20 por ciento de desperdicio ; total metro cúbico 0,276 ó sean tonelada 0,414 á $ 18	7.45	»	»	»
Horas 3 de dos peones para apagar la cal á $ 1,70 cada uno por día	»	1.28	»	»
Horas 8 de peón para la medición, mezcla de los elementes, transportes, etc., á $ 1,70 por día	»	1.70	»	»
Accesorios, 1/10 de mano de obra	»	0.30	»	»
Sumas	11.45	3.28	»	»
				14.73

Nº 13. Costo de 1 metro cúbico de mortero de cal común (1 : 5)

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Arena, metro cúbico 1 á $ 4 el m³	4.00	»	»	»
Cal viva : metro cúbico 0,140, más 20 por ciento de desperdicio : total metro cúbico 0,168 ó sean toneladas 0,252 á $ 18	4.54	»	»	»
Horas 2 de dos peones para apagar la cal á $ 1,70 cada uno por día	»	0.88	»	»
Horas 8 de peón para la medición, mezcla de los elementos, transportes, etc., á $ 1,70 por día	»	1.70	»	»
Accesorios, 1/10 de mano de obra	»	0.26	»	»
Sumas	8.54	3.28	»	»
				11.28

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Nº 14. Costo de 1 metro cúbico de hormigón graso (1 : 2)				
Metros cúbicos 0,500 de mortero (1 : 3) á $ 14,73 (análisis nº 12)	7.36	»	»	»
Metro cúbico 1 de piedra machacada á $ 5.00	5.00	»	»	»
Horas 2 de cinco peones para medir, mezclar y colocar, á $ 1,70 por día	»	2.13	»	»
Horas 2 de albañil para medir, mezclar y colocar á $ 4 por día	»	1.00	»	»
Accesorios, 1/10 de mano de obra	»	0.31	»	»
Sumas	12.36	3.44	»	»
			15.80	
Aumento de 1/10 para beneficio	»	»	1.58	»
				17.38
Nº 15. Costo de 1 metro cúbico de hormigón magro (1 : 2)				
Metro cúbico 0,500 de mortero (1 : 5) á $ 11,82 (análisis nº 13)	5.91	»	»	»
Metro cúbico 1 de piedra machacada á $ 5	5.00	»	»	»
Horas 2 de cinco peones para medir, mezclar y colocar á $ 1,70 por día	»	2.13	»	»
Horas 2 de albañil para medir, mezclar y colocar á $ 4 por día	»	1.00	»	»
Accesorios 1/10 de mano de obra	»	0.31	»	»
Sumas	10.91	3.44	»	»
			14.35	»
Aumento 1/10 para beneficio	»	»	1.44	»
				15.79
Nº 16. Costo de 1 metro cúbico de mampostería de piedra desbastada con mezcla de cemento (1 : 5)				
Metro cúbico 1 de piedra á $ 8	8.00	»	»	»
Metro cúbico 0,25 de mezcla de cemento comprendiendo el desperdicio á $ 22,14 (análisis nº 8)	5.54	»	»	»
Horas 4 de albañil y 2 peones para hacer la mampostería á $ 7,40 por día en conjunto	»	3.70	»	»
Accesorios 1/10 de mano de obra	»	0.37	»	»
Sumas	13.54	4.07	»	»
			17.61	»
Aumento 1/10 para beneficio	»	»	1.76	»
				19.37

Nº 17. Costo de 1 metro cúbico de mampostería de piedra desbastada, con mezcla de cemento (1 : 4)

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Metro cúbico 1 de piedra á $ 8	8.00	»	»	»
Metro cúbico 0,25 de mezcla de cemento, comprendiendo el desperdicio, á $ 20,76 (análisis nº 9).	5.19	»	»	»
Horas 4 de albañil y dos peones para hacer la mampostería á $ 7,40 por día en conjunto	»	3.70	»	»
Accesorios 1/10 de mano de obra	»	0.37	»	»
			17.26	»
Aumento de 1/10 para beneficios	»	»	1.73	»
				18.99

Nº 18. Costo de 1 metro cúbico de mampostería de piedra desbastada, con mezcla de cemento (1 : 5)

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Metro cúbico 1 de piedra á $ 8	8.00	»	»	»
Metro cúbico 0,25 de mezcla de cemento, comprendiendo el desperdicio, á $ 18,26 (análisis nº 10)	4.57	»	»	»
Horas 4 de albañil y dos peones para hacer la mampostería á $ 7,40 por día en conjunto	»	3.70	»	»
Accesorios 1/10 de mano de obra	»	0.37	»	»
Sumas	12.57	4.07	»	»
			16.64	»
Aumento de 1/10 para beneficio	»	»	1.66	»
				18.30

Nº 19. Costo de 1 metro cúbico de mampostería de piedra desbastada, con mezcla de cal hidráulica (1 : 3).

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Metro cúbico 1 de piedra á $ 8	8.00	»	»	»
Metro cúbico 0,20 de mezcla de cal hidráulica, comprendiendo el desperdicio, á $ 21,62 (análisis nº 11)	5.40	»	»	»
Horas 4 de albañil y dos peones para hacer la mampostería á $ 7,40 por día en conjunto	»	3.70	»	»
Accesorios 1/10 de mano de obra	»	0.37	»	»
Sumas	13.40	4.07	»	»
			17.47	»
Aumento de 1/10 para beneficio	»	»	1.75	»
				19.22

Nº 20. Costo de 1 metro cúbico de mampostería de piedra desbastada, con mezcla común de cal (1 : 3)

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Metro cúbico 1 de piedra á $ 8	8.00	»	»	»
Metro cúbico 0,25 de mezcla de cal común, comprendiendo el desperdicio, á $ 14,73 (análisis nº 12)	3.68	»	»	»
Horas 4 de albañil y dos peones para hacer la mampostería á $ 7,40 por día en conjunto	»	3.70	»	»
Accesorios 1/10 de mano de obra	»	0.37	»	»
Sumas	11.68	4.07	»	»
			15.75	»
Aumento 1/10 para beneficio	»	»	1.58	»
				17.33

Nº 21. Costo de 1 metro cúbico de mampostería de ladrillos comunes y mortero de cal común (1 : 3)

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
390 ladrillos á $ 20 el millar	7.80	»	»	»
Metro cúbico 0,270 de mezcla comprendiendo el desperdicio á $ 14,73	3.98	»	»	»
Horas 4 de albañil y dos peones para hacer la mampostería á $ 7,40 por día en conjunto	»	3.70	»	»
Accesorios 1/10 de mano de obra	»	0.37	»	»
Sumas	11.78	4.07	»	»
			15.85	»
Aumento 1/10 para beneficio	»	»	1.59	»
				17.44

Nº 22. Costo de 1 metro cúbico de sillería con mortero de cemento (1 : 2)

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Metro cúbico 1 de piedra labrada á $ 100	100.00	»	»	»
Metro cúbico 0,100 de mezcla de cemento á $ 20,29 (análisis nº 7)	2.93	»	»	»
Horas 4 de albañil y dos peones para hacer la mampostería á $ 7,40 por día en conjunto	»	3.70	»	»
Accesorios 1/10 de mano de obra	»	0.37	»	»
Sumas	102.93	4.07	»	»
			107.00	»
Aumento 1/10 para beneficio	»	»	10.70	»
				117.70

Nº 23. Costo de 1 metro cúbico de revestimiento de piedra en tosco, de una profundidad media de 0,25, colocada en mortero de cemento (1 : 5)

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Metro cúbico 0,25 de piedra á $ 8	2.00	»	»	»
Metro cúbico 0,060 de mezcla de cemento á $ 18,26 (análisis nº 10)	1.10	»	»	»
Horas 1,50 de picapedrero y aprendiz para regularizar la piedra á $ 7 por día en conjunto	»	1.31	»	»
Horas 1,50 de albañil y dos peones para la colocación á $ 7,40 por día en conjunto	»	1.39	»	»
Accesorios 1/10 de mano de obra	»	0.27	»	»
Sumas	3.10	2.97	»	»
			6.07	»
Aumento 1/10 para beneficio	»	»	0.61	»
				6.68

Nº 24. Costo de 1 metro cuadrado de zampeado de piedra tosca, asentada en mezcla de cemento (1 : 4) *y de un espesor medio de* 0^m25

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Metros cúbicos 0,250 de piedra á $ 8	2.00	»	»	»
Metros cúbicos 0,120 de mezcla de cemento á $ 20,76 (análisis nº 9)	2.49	»	»	»
Horas 1,50 de picapedrero y aprendiz para regularizar la piedra á $ 7 por día en conjunto	»	1.31	»	»
Horas 1,50 de albañil y 2 peones para la colocación á $ 7,40 por día en conjunto	»	1.39	»	»
Accesorios 1/10 de mano de obra	»	0.27	»	»
Sumas	4.49	2.97	»	»
			7.46	»
Aumento de 1/10 para beneficio	»	»	0.75	»
				8.21

Nº 25. Costo de 1 metro cuadrado de rejuntado con mezcla de cemento (1 : 1) *sobre pared de piedra en tosco.*

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Metros cúbicos 0,025 de mortero de cemento á $ 48,76 (análisis nº 6)	1.22	»	»	»
Horas 1 de albañil y peón para abrir, limpiar, llenar y repasar las juntas á $ 5,70 por día en conjunto	»	0.71	»	»

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Accesorios 1/10 de mano de obra	»	0.07	»	»
Sumas	1.22	0.78	»	»
			2.00	»
Aumento de 1/10 para beneficio	»	»	0.20	»
				2.20

Nº 26. Costo de 1 metro cuadrado de rejuntado con mortero de cemento (1 : 1) *sobre muro de piedra labrada*

Metros cúbicos 0,015 de mortero de cemento á $ 48,76 (análisis nº 6)	0.73	»	»	»
Horas 1,50 de albañil y peón para abrir, limpiar, llenar y repasar las juntas á $ 5,70 por día en conjunto	»	1.07	»	»
Accesorios 1/10 de mano de obra	»	0.11	»	»
Sumas	0.73	1.18	»	»
			1.91	»
Aumento de 1/10 para beneficio	»	»	0.19	»
				2.10

Nº 27. Costo de 1 metro cuadrado de rejuntado con mezcla de cemento (1 : 2) *sobre muro de piedra en tosco.*

Metros cúbicos 0,025 de mortero de cemento á $ 29,29 (análisis nº 7)	0.73	»	»	»
Horas 1 de albañil y peón para abrir, limpiar, llenar y repasar las juntas á $ 5,70 por día en conjunto	»	0.71	»	»
Accesorios 1/10 de mano de obra	»	0.07	»	»
Sumas	0.73	0.78	»	»
			1.51	»
Aumento de 1/10 para beneficio	»	»	0.15	»
				1.66

Nº 28. Costo de 1 metro cuadrado de rejuntado con mezcla de cemento (1 : 2) *sobre muro de piedra labrada ó ladrillos*

Metros cúbicos 0,015 de mortero de cemento á $ 29,29 (análisis nº 7)	0.44	»	»	»
Horas 1,50 de albañil y peón para abrir, limpiar, llenar y repasar las juntas á $ 5,70 por día en conjunto	»	1.07	»	»

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Accesorios 1/10 de mano de obra	»	0.11	»	»
Sumas	0.44	1.18	»	»
			1.62	»
Aumento de 1/10 para beneficio	»	»	0.16	»
				1.78

Nº 29. Costo de 1 metro cuadrado de revoque con mezcla de cemento (1 : 2) *de un espesor de* $0^{m}08$

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Metros cúbicos 0,090 de mortero á $ 29,29 (análisis nº 7)	2.64	»	»	»
Horas 2 de albañil y peón para preparar el paramento, colocar y alisar la mezcla á $ 5,70 en conjunto	»	1.43	»	»
Accesorios 1/10 de mano de obra	»	0.14	»	»
Sumas	2.64	1.57	»	»
			4.21	»
Aumento de 1/10 para beneficio	»	»	0.42	»
				4.63

Nº 30. Costo de 1 metro cuadrado de revoque con mezcla de cemento (1 : 2) *y de un espesor de* $0^{m}05$

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Metros cúbicos 0,060 de mortero á $ 29,29 (análisis nº 7)	1.76	»	»	»
Horas 2 de albañil y peón para preparar el paramento, colocar y alizar la mezcla á $ 5,70 por día en conjunto	»	1.43	»	»
Accesorios 1/10 de mano de obra	»	0.14	»	»
Sumas	1.76	1.57	»	»
			3.33	»
Aumento de 1/10 para beneficio	»	»	0.33	»
				3.66

Nº 31. Costo de 1 metro cuadrado de revoque con mezcla de cemento (1 : 3) *y de un espesor de* $0^{m}015$

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Metros cúbicos 0,020 de mortero á $ 22,14 (análisis nº 8)	0.44	»	»	»
Horas 1 de albañil y peón á $ 5,70 por día en conjunto	»	0.71	»	»

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Accesorios 1/10 de mano de obra.	»	0.07	»	»
Sumas....	0.44	0.78	»	»
			1.22	»
Aumento de 1/10 para beneficio.	»	»	0.12	»
				1.34

Nº 32. Costo de 1 metro cuadrado de revoque con mezcla de cemento (1 : 4) *y de un espesor de* $0^{m}015$.

Metros cúbicos 0,020 de mortero á $ 20,76 (análisis nº 9)	0.42	»	»	»
Horas 1 de albañil y peón á $ 5,70 por día en conjunto	»	0.71	»	»
Accesorios 1/10 de mano de obra.	»	0.07	»	›
Sumas....	0.42	0.78	»	»
			1.20	»
Aumento de 1/10 para beneficio.	»	»	0.12	»
				1.32

Nº 33. Costo de 1 metro cúbico de madera dura en vigas colocadas en la obra

Metro cúbico 1,100 de madera comprendiendo el desperdicio á $ 100	110.00	»	»	»
Jornales 3 de carpintero y aprendiz para trabajarla y colocarla en la obra á $ 6 por día en conjunto	»	18.00	»	»
Accesorios 1/10 de mano de obra.	»	1.80	»	»
Sumas....	110.00	19.80	»	»
			129.80	»
Aumento de 1/10 para beneficio.	»	»	12.98	»
				142.78

Nº 34. Costo de 1 metro cúbico de madera dura en tablones colocados en la obra

Metro cúbico 1,100 de madera dura á $ 120.	132.00	»	»	»
Jornales 2 de carpintero y aprendiz para trabajar la madera y colocarla á $ 6 por día en conjunto	»	12.00	»	»
Accesorios 1/10 de mano de obra.	»	1.20	»	»
Sumas....	132.00	13.20	»	»
			145.20	»
Aumento de 1/10 para beneficio.	»	»	14.52	»
				169.72

Nº 35. Costo de 1 metro cúbico de madera blanda en tirantes ó tablones colocados en la obra

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Metro cúbico 1,100 de madera blanda, comprendiendo el desperdicio, á $ 80	88.00	»	»	»
Jornales 4 de carpintero y aprendiz para trabajarla y colocarla á $ 6 por día en conjunto	»	24.00	»	»
Accesorios 1/10 de mano de obra	»	2.40	»	»
Sumas....	88.00	26.40	»	»
			114.40	»
Aumento de 1/10 para beneficio................	»	»	11.44	»
				125.84

Nº. 36 Costo de 1 tonelada de hierro redondo ó perfilado, para escaleras, barandas y accesorios

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Tonelada 1 de hierro trabajado á $ 350.........	350.00	»	»	»
Jornales 2 de herrero, aprendiz, albañil y peón para la colocación en la obra á $ 11,70 por día en conjunto ...... :........................	»	23.40	»	»
Accesorios 1/10 de mano de obra	»	2.34	»	»
Sumas....	350.00	25.74	»	»
			375.74	»
Aumento de 1/10 para beneficio................	»	»	37.57	»
				413.31

Nº 37. Costo de 1 tonelada de fierro en tirantes cadenas, grampas, etc.

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Tonelada de hierro trabajado á $ 350	350.00	»	»	»
Jornales 2 de herrero, aprendiz, albañil ó carpintero y peón para la colocación en la obra á $ 11,70 por día en conjunto.................	»	23.40	»	»
Accesorios 1/10 de mano de obra................	»	2.34	»	»
Sumas....	350.00	25.74	»	»
			375.74	»
Aumento de 1/10 para beneficio................	»	»	37.57	»
				413.31

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario

Nº 38. Costo de 1 tonelada de hierro ó acero para compuertas colocadas en la obra

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Tonelada 1 de hierro ó acero á $ 600............	600.00	»	»	»
Jornales 2 de dos herreros, dos aprendices y albañil ó carpintero para armar las piezas y colocarlas, á $ 16 por día en conjunto..........	»	32.00	»	»
Accesorios 20 por ciento de mano de obra.......	»	6.40	»	»
Sumas....	600.00	38.40	»	»
			638.40	»
Aumento de 1/10 para beneficio................	»	»	63.84	»
				702.24

Nº 39. Costo de 1 tonelada de cañería de hierro fundido colocado en la obra

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Tonelada 1 de hierro fundido á $ 130	130.00	»	»	»
Jornales 1 de dos oficiales plomeros y seis peones para la colocación en la obra á $ 16,20 por día en conjunto	»	16.20	»	»
Accesorios 20 por ciento de mano de obra.......	»	3.24	»	»
Sumas....	130.00	10.44	»	»
			149.44	»
Aumento de 1/10 para beneficio................	»	»	14.94	»
				164.38

Nº 40. Costo de 1 metro cuadrado de pintura á tres manos

	Material	Mano de obra	Importe	Precio unitario
Materiales necesarios como ser : albayalde, aceite. aguarraz y color en conjunto 0,500 kilogramos á $ 1 en media	0.50	»	»	»
Horas 3 de pintor para la preparación y aplicación de la pintura á $ 4 por día..............	»	1.50	»	»
Accesorios 1/10 de mano de obra................	»	0.15	»	»
Sumas....	0.50	1.65	»	»
			2.15	»
Aumento de 1/10 para beneficio................	»	»	0.22	»
				2.37

C. — LISTA DE PRECIOS DE APLICACIÓN

Número de orden	Designación del análisis	Unidad	Precio $
1.	Excavación superficial en tierra blanda, tierra consistente, ripio y costa blanda	m^3	1.03
2.	Excavación en arena y cantos rodados bajo agua	—	2.18
3.	Excavación en tosca dura ó roca con empleo de minas en las faldas de las barrancas	—	4.96
4.	Excavación en tosca ó roca para las fundaciones del murallón	—	7.62
5.	Excavación en túnel con toda clase de tierra y roca, predominando el pórfido	—	19.94
6.	Mortero de cemento (1 : 1)	—	48.76
7.	— (1 : 2)	—	29.29
8.	— (1 : 3)	—	22.14
9.	— (1 : 4)	—	20.76
10.	— (1 : 5)	—	18.26
11.	Mortero de cal hidráulica (1 : 3)	—	21.62
12.	— común (1 : 3)	—	14.73
13.	— común (1 : 5)	—	11.82
14.	Hormigón graso (1 : 2)	—	17.38
15.	— magro (1 : 2)	—	15.79
16.	Mampostería de piedra desbastada y mezcla de cemento (1 : 3)	—	19.37
17.	Mampostería de piedra desbastada y mezcla de cemento (1 : 4)	—	18.99
18.	Mampostería de piedra desbastada y mezcla de cemento (1 : 5)	—	18.30
19.	Mampostería de piedra desbastada y mezcla de cal hidráulica (1 : 3)	—	19.22
20.	Mampostería de piedra desbastada y mortero de cal común (1 : 3)	—	17.33
21.	Mampostería de ladrillos comunes y mortero de cal común (1 : 3)	—	17.44
22.	Sillería con mortero de cemento (1 : 2)	—	117.70
23.	Revestimiento de piedra en tosca de una profundidad media de 0^m25 colocada en mortero de cemento	m^2	6.68
24.	Zampeado de piedra en tosco asentada en mezcla de cemento (1 : 4) y de un espesor de 0^m25	—	8.21
25.	Rejuntado con mezcla de cemento (1 : 1) sobre pared de piedra en tosco	—	2.20
26.	Rejuntado con mortero de cemento (1 : 1) sobre muro de piedra labrada	—	2.10
27.	Rejuntado con mezcla de cemento (1 : 2) sobre muro de piedra en tosco	—	1.66

Número de orden	Designación del análisis	Unidad	Precio $
28.	Rejuntado con mezcla de cemento (1 : 2) sobre muro de piedra labrada ó ladrillos	m^2	1.78
29.	Revoque con mezcla de cemento (1 : 2) y de un espesor de 0^m08	—	4.63
30.	Revoque con mezcla de cemento (1 : 2) y de un espesor de 0^m05	—	3.66
31.	Revoque con mezcla de cemento (1 : 3) y de un espesor de 0^m015	—	1.34
32.	Revoque con mezcla de cemento (1 : 4) y de un espesor de 0^m015	—	1.32
33.	Madera dura en vigas colocadas en la obra	m^3	142.78
34.	Madera dura en tablones colocadas en la obra	—	169.72
35.	Maderas blanda en tirantes ó tablones colocadas en la obra	—	125.84
36.	Hierro redondo ó perfilado en escaleras, barandas y accesorios	tn	413.31
37.	Hierro en tirantes, cadenas, grapas, etc.	—	413.31
38.	Hierro ó acero para compuertas, colocadas en la obra.	—	702.24
39.	Cañería de hierro fundido colocada en la obra	—	164.38
40.	Pintura á tres manos	m^2	2.37

D. — PRESUPUESTOS PARCIALES

1. — PRESA

Indicación de las obras	Unidad	Cantidades	Precio	Importe
Excavación superficial en seco	m^3	21.660	1.03	22.309.80
— en agua	—	24.950	2.18	54.391.00
Excavación en piedra en seco	—	10.180	4.96	50.492.80
— en agua	—	16.286	7.62	124.099.32
Mampostería de piedra desbastada	—	173.495	18.99	3.294.670.05
— de piedra labrada	—	15	117.70	1.765.50
— de ladrillos	—	130	17.44	2.267.20
Revoque paramento agua arriba	m^2	6.600	3.66	24.156.00
— parapeto	—	500	1.34	670.00
Rejuntado paramento agua abajo	—	6.600	1.66	10.956.00
— de piedra labrada	—	160	1.78	284.80
Fierro en barandas y pasaderas	tn	40	413.31	16.532.40
Caño de limpia de acero fund. con comp.	—	35	413.31	14.465.85
Castillejo con pasadera	—	20	413.31	8.266.20
Pintura de parte metálica	m^2	1.500	2.37	3.555.00
				3.628.881.92

Indicación de las obras	Unidad	Cantidades	Precio	Importe
2.— TERMINACIÓN DEL TÚNEL DE TOMA				
Excavación en pórfido	m³	1.310	19.94	26.069.00
Mampostería de piedra desbastada de la torre y cabezas	—	2.350	18.30	43.005.00
Mampostería de piedra labrada	—	6	117.70	706.20
Rejuntado	m²	1.770	1.66	2.938.20
Cañería de fundición	t.	29	164.38	4.767.02
Válvulas, etc.	nº	5	700.00	3.500.00
Compuertas	—	2	5000.00	10.000.00
Casillas de maniobra	—	1	1000.00	1.000.00
Revestimiento del fondo del túnel en los conglomerados	m³	850	18.30	15.555.00
Rejuntado del fondo del túnel en los conglomerados	m²	1.800	1.66	2.988.00
Pasadera y accesorios	t.	6	413.31	2.479.86
				113.008.28
3.— VERTEDERO Y CANAL DE DESCARGA				
Excavación superficial	m³	35.000	1.03	36.050.00
— en piedra	—	20.000	4.96	99.200.00
Mampostería de piedra desbastada	—	420	19.22	8.072.40
— de piedra labrada	—	55	117.70	6.473.50
Piso en mezcla	m²	400	8.21	3.248.00
Revestimiento de piedra	—	530	6.68	3.540.40
Rejuntado común	—	1.100	1.66	1.826.00
— de la piedra labrada	—	150	1.78	267.00
Madera dura	m³	8	142.78	1.142.24
— pinotea	—	10	125.84	1.258.40
Pasadera de fierro	t.	25	413.31	10.332.75
Compuertas y accesorios	—	42	702.24	29.494.08
Pintura	m²	120	2.37	284.40
Revestimiento del canal	m³	2.430	18.30	44.469.00
Rejuntado del canal	m²	5.400	1.66	8.964.00
				254.658.17
4.— CAÑO DE LIMPIA DE LA IZQUIERDA				
Excavación superficial	m³	250	1.03	257.50
— en piedra	—	600	30.00	18.000.00
Mampostería de piedra desbastada	—	380	18.30	6.954.00
Rejuntado común	m²	360	1.66	597.60
Caño de limpia	t.	124	413.31	51.250.44
Compuertas, castillejo, pasadera y accesorios comprendido pintura	—	55	413.31	22.732.05
				99.791.59

E. — RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Número de orden	Indicación de las obras	Importe $
I.	Presa	3.628.889.92
II.	Terminación del túnel de toma	113.008.28
III.	Vertedero y canal de descarga	254.658.17
IV.	Caño de limpia de la izquierda	99.791.59
V.	Casilla para empleados	25.000 »
		4.121.339.96
	Imprevistos, dirección y administración, 8 por ciento	329.707.20
		4.451.047.16

VII. COSTE DEL AGUA EMBALSADA

Del capítulo anterior, resulta que el coste total del dique de « El Cadillal » y obras anexas asciende á pesos 4.451.047,16; siendo la capacidad del pantano del 150.000.000 metros cúbicos, se deduce que la unidad de agua costará pesos 0,065.

Confrontando este valor con los correspondientes á otros diques, se ve que el « El Cadillal » sostiene, en general ventajosamente, la comparación, como lo demuestra el interesante cuadro adjunto tomado del informe sobre los diques de Francia, España y Argelia, presentado al gobierno italiano por los ingenieros jefes del Genio Civil, señores Zoppi y Torricelli, al que hemos añadido los datos referentes al dique de San Roque.

Debemos observar que este resultado es más favorable aun por la diferencia del ambiente económico en que se produce, pues es sabido que el céntimo de franco en Europa tiene un valor relativo muy superior al que en nuestro país.

Haremos notar, en fin, que al coste unitario hallado habría que agregar la parte correspondiente del de la red de canales de distribución ya construída por la provincia; pero aun con este aumento, el valor del agua de « El Cadillal » será siempre relativamente bajo.

Nombre del dique	Altura del embalse en metros	Coste con canales en francos	Capacidad en metros cúbicos	Coste por metro cúbico de agua almacenada, en francos
Puentes (nuevo)	41.41	1.700.000	25.000.000	0.06
Hijar	43.00	1.272.847	17.000.000	0.07
Hamiz	38.00	3.000.000	13.000.000	0.23
Habra	35.60	4.000.000	30.000.000	0.13
Cheurfas	30.00	1.160.000	16.000.000	0.07
Sig	26.50	596.000	3.500.000	0.17
Tlelat	21.00	200.000	550.000	0.36
Djidonia	17.00	450.000	2.000.000	0.225
Djidonia sobrelevantado	25.00	800.000	5.000.000	0.16
Furens	50.00	902.000	1.600.000	0.56
Pas du Riot	34.50	1.171.000	1.300.000	0.90
Ban	44.50	844.000	1.800.000	0.47
Ternay	33.00	1.000.000	3.000.000	0.33
Cotatay	34.50	1.170.000	2.000.000	0.575
Gros-Bois	22.30	3.600.000	9.200.000	0.39
Tache	49.20	1.800.000	4.500.000	0.40
Pont	20.00	2.000.000	5.300.000	0.37
Settons	18.00	1.327.000	24.000.000	0.055
Tholonet	36.50	500.000	1.400.000	0.36
Remilly	36.00	1.270.000	3.360.000	0.38
Vingeance	34.70	4.250.000	7.000.000	0.607
Ekruk	.....	3.562.500	95.000.000	0.0375
Gileppe	47.00	12.000.000	12.000.000	1.00
San Roque	35.00	14.220.000	260.000.000	0.054

VIII. SINOPSIS DE LAS PRINCIPALES PRESAS MODERNAS

Datos sobre el dique de Chartrain ó Tache

Situación. — Arroyo Tache cerca de Roanne (Francia).
Cuenca hidrográfica. — 1400 hectáreas.
Capacidad del embalse. — 4.500.000 metros cúbicos.
Terreno de fundación. — Rocas porfídicas.
Presión máxima. — $10^{kg}29$ por centímetro cuadrado.

Altura de la presa. — 50^{m}25 hasta el retallo.

Espesor del coronamiento. — 4 metros.

Espesor de la base. — 41^{m}30.

Perfil á monte. — Vertical hasta 30 metros y luego con dos planos inclinados hasta el fondo.

Perfil á valle. — Mixtilíneo.

Icnografía. — Curva de 400 metros de radio.

Estructura. — Sillarejos porfídicos con mortero hidráulico. El paramento agua arriba revestido de una capa de cemento.

Toma de agua. — Por dos tubos de 0^{m}45 de diámetro á 4^{m}25 sobre el lecho y otro de 0^{m}30 de diámetro á 2^{m}15 sobre el fondo, á través del dique.

Evacuadores. — No tiene.

Vertederos. — Uno lateral á 46 metros del fondo, de 5 metros por 4 de altura.

Observaciones. — Construído de 1888 á 1892. En el V° Congreso internacional de navegación fué declarado el mejor tipo de dique francés.

Datos sobre el dique de Furens ó Gouffre d'Enfers

Situación. — Torrente Furens (Francia).

Cuenca hidrográfica. — 2500 hectáreas.

Capacidad del embalse. — 1.600.000 metros cúbicos.

Terreno de fundación. — Granito y gneis muy compacto, pero con fallas.

Presión máxima. — 6^{kg}67 por centímetro cuadrado en junta horizontal y 9 kilogramos por centímetro cuadrado en junta oblicua.

Altura de la presa. — 56 metros (50 metros de retención).

Espesor del coronamiento. — 3^{m}02.

Espesor de la base. — 49^{m}08.

Perfil á monte. — Plano inclinado ligeramente hasta 4^{m}50 bajo la coronación; un retallo de 2^{m}47, luego vertical por 7 metros; inclinado de 1 : 20 por 11 metros más; en seguida un arco de 62^{m}76 de radio y, en fin, dos retallos de 1^{m}25 cada uno.

Perfil á valle. — Curvo con radios de 44^{m}54, 72^{m}22, 117^{m}51. Un retallo de 4^{m}30 en la base.

Icnografía. — Curva con radio de 252^{m}50.

Estructura. — Mampostería ordinaria. Los paramentos, de bloques de $0^m55 \times 0^m40$ á juntas inciertas. Numerosas ménsolas de piedra empotradas en el paramento externo permiten la colocación de andamios para las reparaciones.

Toma de agua. — Conducto en el contrafuerte que separa este torrente del Issertine.

Desarenadores. — El mismo conducto de toma y otra galería á 7^m50 de la coronación del dique.

Vertederos. — Una presa, á 1700 metros, á monte con compuertas, derrama el agua por un canal de derivación de 5^m50 de ancho.

Observaciones. — Construído de 1062 á 1866. La longitud de la coronación es de 100 metros, la de la base 10. Se rellenaron las fallas con cemento ó mampostería. Los paramentos se revocaron con mortero hidráulico. Area del perfil 905^m14 cuadrados.

Datos sobre el dique New-Choton

Situación. — Río Croton (Estados Unidos).

Terreno de fundación. — Roca.

Presión máxima. — 12 kilogramos por centímetro cuadrado en junta horizontal.

Altura de la presa. — 88^m70 hasta la roca.

Espesor de la coronación. — 5^m49.

Espesor en la base. — 60^m95.

Paramento agua arriba. — Poligonal.

Paramento agua abajo. — Curvo.

Estructura. — Sillarejo con mezcla de cemento.

Toma de agua. — Túnel en la margen izquierda, atravesando una estribación de tierra con núcleo de mampostería.

Evacuadores. — Tres caños de hierro fundido, de 1^m20 de diámetro, á través de la presa.

Vertedero. — Escalonado, de 396 metros de longitud, en la margen derecha y unido á la presa.

Observaciones. — Construído de 1892 á 1904. Area del perfil 2638^m35 cuadrados. Este dique consta de tres partes: la verdadera presa de mampostería, que ocupa la parte central, con una longitud de 222^m50; una estribación de mampostería, á ángulo recto con la presa, la une con la ladera derecha y forma el vertedero escalonado

de 396 metros de longitud; otra estribación de tierra con núcleo de mampostería, la une con la ladera de izquierda y tiene 134 metros de longitud.

Datos sobre el dique de Periar

Situación. — Río Periar. Madrás (India).

Capacidad del embalse. — 370.930.000 metros cúbicos.

Terreno de fundación. — Roca compacta.

Presión máxima. — $8^{kg}79$ por centímetro cuadrado sobre junta oblicua.

Altura de la presa. — $54^{m}86$ hasta la roca.

Espesor en la coronación. — $10^{m}97$.

Espesor en la base. — $41^{m}45$.

Paramento agua arriba. — Vertical por $12^{m}19$; inclinado de 1 : 20 por 35 metros más; vertical, con retallos, hasta la roca.

Paramento agua abajo. — Vertical por $4^{m}57$; luego tres planos inclinados por $38^{m}55$ más; un retallo de $3^{m}66$ y luego vertical hasta la roca.

Icnografía. — Rectilínea.

Estructura. — Los paramentos de mampostería hidráulica, y el macizo central de hormigón de 25 partes de cal hidráulica, 30 de arena y 100 de pedregullo.

Evacuadores. — Dos conductos, uno en cada costado del río.

Observaciones. — Construído de 1888 á 1897. Longitud en la coronación $365^{m}75$ en la base $65^{m}52$. Area del perfil, 1000 metros cuadrados. El agua va al río Vigay por un túnel de $2012^{m}24$ de largo y $7^{m}43$ metros cuadrados de sección.

Datos sobre el dique de Puentes (nuevo)

Situación. — Río Guadalantín (España).

Cuenca hidrográfica. — 150.000 hectáreas.

Capacidad del embalse. — 40.000.000 de metros cúbicos, que con el relleno suben á 87.000.000.

Terreno de fundación. — Calcáreo resistente, en el fondo y laderas.

Presión máxima. — 11 kilogramos por centímetro cuadrado en carga y $9^{kg}87$ vacío.

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huergo (padre). — Dr. Florentino Ameghino. — Ing. J. Mendizábal Tamborrel. — Dr. Estanislao S. Zeballos — Dr. Cesar Lombroso — Dr. Enrique Ferri

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael	Mexico.
Arechavaleta, José	Montevideo.
Arteaga Rodolfo de	Montevideo.
Ave-Lallemant, German	Mendoza.
Ballvé, Horacio	I. de Año N
Bodenbender, Guillermo	Córdoba.
Bolivar, Ignacio	Madrid.
Carvalho José Cárlos	Rio Janeiro.
Corti, José S.	Mendoza.
Corthell, Elmer L	New York
Delage, Yves	Paris.
Guignard, Leon	Paris.
Guimarães, Rodolfo	Elba (Portug.)
Kinart, Fernando	Amberes.
Lafone Quevedo, Samuel A	La Plata.
Lillo, Miguel	Tucuman.
Luiggi, Luis	en Roma
Morandi, Luis	Villa Colon (U.
Moore, Clarence	Filadelfía
Nordenskjiold, Otto	Gothemburgo.
Paterno, Manuel	Palermo (It.)
Patron, Pablo	Lima.
Porter, Carlos E	Valparaíso.
Reid, Walter F.	Lóndres.
Scalabrini, Pedro	Corrientes.
Sklodonska, Curie	Paris.
Spegazzini, Carlos	La Plata.
Tobar, Carlos R.	Quito.
Uhle, Max	Lima.
Villareal, Federico	Lima.
Von Ihering, Herman	San Paulo (B.

SOCIOS ACTIVOS

Acevedo Ramos, R. de.
Adamoli, Pedro A.
Adamoli, Santos S.
Adano, Manuel.
Aguirre, Eduardo.
Aguirre, Pedro.
Albarracín, Alberto J
Alberdi, Francisco.
Albert, Francisco.
Aldunate, Julio C.
Almanza, Felipe G.
Alric, Francisco.
Alvarez, Fernando.
Alzaga, Federico.
Amadeo, Tomás
Amoretti, Alejandro.
Anasagasti, Horacio
Ambrosetti, Juan B.
Anello, Antonio.
Angelis, Virgilio de
Arambarri, Alberto.
Arata, Pedro N.
Araya, Agustín.
Artaza, Evaristo.
Artaza, Miguel.
Arigós, Máximo.
Arce, Manuel J.
Arce, Santiago.
Arditi, Horacio.
Arroyo, Franklin.
Astrada Pape, Ismael.
Atarez, Guillermo.
Aubone, Carlos.
Avila Méndez, Delfin.
Avila, Alberto
Ayerza, Rómulo
Aztiria, Ignacio.
Aztis, Julio M.
Babacci, Juan.
Bado, Atilio A.
Bade, Fritz.
Bachmann, Alois.
Baldi, Jacinto.
Barabino, Santiago E.
Barbará, Nicolás.
Barilari, Mariano S.
Barzi, Federico.
Battilana, Pedro.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Bernaola, Víctor J.
Bell, Carlos H.
Belgrano, Mariano R
Besio Moreno, Nicolás
Besio Moreno, Baltasar
Biraben, Federico
Boatti, Ernesto C.
Bolognini, Hector.
Bosch, Benito S.
Bosch, Eliseo P.
Bosch, Aureliano R.
Bonanni, Cayetano
Bonneu Ibero, Leon M
Bosque y Reyes, F.
Borús, Adriano.
Brané, Eugenio.
Brian, Santiago
Brindani, Medardo
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.
Caimi, Ramon.
Candiani, Emilio
Cálcena Augusto.
Cáceres, Dionisio.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Camus, Nicolás.
Candioti, Marcial R.
Canale, Humberto.
Capelle, Raul.
Cano, Roberto.
Canton, Lorenzo.
Carranza, Marcelo
Carabelli, J. J T. G.
Cardoso, Ramón
Carossino, Jacinto T.
Carvallo, Raul.
Castaño, Carlos.
Castellanos, Cárlos T.
Castro, Vicente.
Carelli, Amadeo.
Carelli, Humberto H.
Castro, Eduardo B.
Claypole, Jorge.
Cerri, César.
Cevallos Socas, C. M
Cerdeña, Fernando.
Cilley, Luis P.
Civit, Julio Nilo.
Chanourdie, Enrique.
Chapaz, Raul.
Chapiroff, Nicolás de
Chaudet, Augusto.
Chiappe, Leopoldo J.
Chiocci, Icilio.
Chueca, Tomás A.
Clérice, Eduardo E.
Cobos, Francisco
Cock, Guillermo.
Collet, Carlos.
Contin, Diego T. R.
Compte, Riqué Julio
Coria, Valentín F.
Cornejo, Nolasco F.
Corvalán Manuel S.
Coronel, Policarpo.
Cottini, Arístides.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V
Cremona, Víctor.
Cucullú, Carloz.
Cuomo, Miguel.
Curutchet, Luis.
Curutchet, Pedro.
Curutchet, Gabriel.
Damianovich, E. A.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Dates, Germán.
Doello Jurado, Martín.
Dobranich, Jorge W
Dominico, Guillermo
Dominguez, Juan A.
Debenedetti, José.
Dellepiane, Luis J.
Demarchi, Torcuato T. A
Demarchi, Marco.
Demarchi, Alf. (hijo).
Delgado, Fausto
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Duhau, Luis.
Duarte, Jorge N.
Dubois, Alfredo F.
Ducros, Pablo.
Duncan, Cárlos D.
Durrieu, Mauricio.
Durand, José C.
Eppens, Gustavo.
Esteves, Luis. P
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro
Faverio, Fernando.
Fernández, Alberto J.
Fernández Díaz, A.
Fernández, Pedro A.
Fernández Poblet, A.
Fernández, Daniel.
Ferreyra, Miguel.
Ferrari, Ricardo.
Fynn, Enrique.
Flores, Emilio M.
Flores, Agustina J.
Fornati, Vicente.
Fortt, Pedro P.
Franchini, Carlos L.
Friedel, Alfredo.
Fuschini, José.
Gainza, Alberto de
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Angel.
Gallardo Carlos R.
Gallego, Manuel.
Gallino, Adolfo.
Gándara, Federico W.
Garat, Enrique.
Garay, José de.
García, Carlos A.
García, Jesús M.
Gatti, Julio J.
Gentilini, Pascual.
Geyer, Carlos.
Ghigliazza, Sebastián
Giméuez, Angel M.

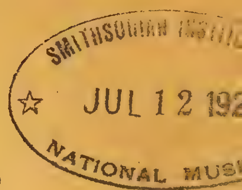
Giuliani, José.
Girado, José I.
Girado, Francisco J.
Girado, Alejandro.
Girondo, Juan.
Gonzáles, Arturo.
González, Agustín.
González Castaño, R.
González Calderon, A.
Gonzalez, Juan B.
Gonzalez Roura, Tomás
Granero, Miguel.
Gradin, Carlos.
Gregorina, Juan.
Gregorini, Juan A.
Griebeu, Arturo.
Groizard, Alfonso.
Guido, Miguel.
Guasco, Carlos.
Guglielmi, Cayetano M.
Gutiérrez, Ricardo J.
Guesalaga, Alejandro.
Hauman, Merek Lucien.
Harrington, Daniel.
Hermitte, Enrique.
Herrera Vega, Rafael.
Herrera Vega, Marcelino
Herrera, Nicolás M.
Herrero, Ducloux E.
Henry, Julio
Hicken, Cristóbal M
Holmberg, Eduardo L.
Hoyo, Arturo.
Huergo, Luis A. (hijo).
Huergo, Eduardo.
Hughes, Miguel.
Iriarte, Juan.
Iribarne, Pedro.
Isbert, Casimiro V
Isnardi, Vicente.
Israel, Alfredo C.
Isurbe, Miguel.
Ivanissevich Ludovico.
Jacobacci, Guido.
Jonas, Godofredo L.
Jonas, Justo B.
Jurado, Ricardo.
Krause, Otto.
Klein, Hermán.
Kreusberg, Jorge.
Labarthe, Julio.
Lagrange, Carlos.
Lehille, Fernando.
Langdon, Juan A.
Laporte Luis B.
Larreguy, José
Larco, Esteban.
Larguía, Carlos.
Lassalle León
Lathan Urtubey, Aug.
Latzina, Eduardo.
Lavarello, Pedro.
Lavergne, Agustín.
Lea Allan B.
Lederer, Osvaldo.
Leguizamón, Martín M.
Lepori, Lorenzo.
Leonardis, Leonardo de
Lasage, Julio.
Letiche, Enrique.
López, José M.
López, Martín J.
Longobardi, Ernesto
Lugones, Arturo M.
Lucero, Octavio
Luro, Rufino.
Ludwig, Carlos.
Lutscher, Andres A.
Madrid, Enrique de
Magnin, Jorge.
Magliano, Augusto.
Malbran, Carlos
Maligne Eduardo.
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Maradona, Santiago
Marín, Plácido.
Marreins, Juan.
Marcó del Pont, E.
Marino, Alfredo.
Martínez Pita, Rodolfo.
Marti, Ricardo.
Maschwitz, Carlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Maupas, Ernesto.
Mattos, Manuel E. de.
Mazza, Aurelio F.
Meoli, Gabriel.
Mercâu Agustín.
Merian, Eduardo.
Mermos, Alberto.
Miguens, Luis.
Mignaqui, Luis P.
Millan, Máximo.
Molina y Vedia, Delfina
Molina y Vedia, Adolfo
Monge Muñoz, Arturo.
Moeller. Eduardo.
Molina, Waldino.
Molina Civit, Juan.
Mon, Josué R.
Morales, Carlos María
Moreno, Francisco P.
Moreno, Jorge
Moreno, Evaristo V
Moreno, Josué F.
Moron, Ventura.
Moron, Teodoro F.
Morteo, Carlos F.
Morteo, Ignacio A.
Mosconi, Enrique
Mugica, Adolfo.
Mussini, José A.
Narbondo, Juan L.
Navarro Viola, Jorge.
Natale, Alfredo.
Newton, Artemio R.
Niebuhr, Adolfo
Nielsen, Juan.
Nyströmer, Carlos
Newbery, Jorge.
Newbery, Ernesto.
Noceti, Domingo
Nogués, Domingo.
Nougues, Luis F.
Novas, Manuel N.
Nouguier, Pablo.
Ocampo, Jorge.
Olivera, Carlos E.
Oliveri, Alfredo.
Orcoyen, Francisco
Orús, José M.
Orús, Antonio (hijo).
Ottanelli, Atilio
Ortúzar, Alejandro de
Orzábal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo
Otamendi, Alberto.
Otamendi. Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Otamendi, Belisario.
Outes, Felix F.
Padilla, José.
Padilla, Isaías.
Paita, Pedro J.
Palacio, Emilio.
Palet, Luciano.
Palmarini, Armando.
Parodi, Edmundo.
Pasman, Raúl G.
Pâquet, Carlos.
Parckinson, Pedro P.
Pascual, José L.
Pattó, Gustavo
Pelizza, José.
Pelleschi, Juan.
Perazza, Alfredo.
Pereyra, Emilio.
Pérez, Alberto J.
Pérez, Ernesto.
Petersen, Teodoro H.
Pigazzi, Santiago.
Piana, Juan.
Piaggio, Antonio.
Pingel, Juan.
Pisani, Mario.
Pol, Victor de
Ponte, Federico.
Popolizio, Fernando.
Porro de Somenzi F.
Posadas, Carlos
Puente, Guillermo A.
Pueyrredon, Carlos A.
Puiggari, Pío.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.
Quiroga, Atanasio.
Rabinovich, Delfín.
Raffo, Jacinto T.
Ramos Mejía, Ildef. P.
Razenhoffer, Oscar.
Recagorri, Pedro S.
Rebuelto, Emilio.
Rebuelto, Antonio.
Retes, Antonio.
Repetto, Agustín N.
Repetto, Roberto.
Repossini, José.
Reynoso, Higinio
Riccheri, Pablo.
Rivara, Juan
Roasenda, Carlos L.
Roffo, Juan.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix
Romero, Armando
Romero, Julián.
Romero, Antonio.
Rospide, Juan.
Rouge, Marcos.
Rouquette, Augusto.
Rubio, José M.
Rua José M. de la
Rumi, Tomás J.
Rus Pablo.
Saenz Valiente, Ed.
Saenz Valiente Anselmo
Sagastume, José M.
Sánchez Díaz, Abel.
Sánchez Juan, A.
Sanglas, Rodolfo.
Sanroman, Iberio.
Santangelo, Rodolfo.
Segovia, Fernando.
Sáuze, Eduardo.
Segovia, Vicente.
Sarmiento, Nicaeor.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José S.
Sarhy, Juan F.
Scala, Augusto.
Schaefer, Guillermo F.
Schickendantz, Emilio.
Schneidewind, Alberto
Seguí, Francisco.
Seeber, Raul E.
Selva, Domingo.
Senat, Gabriel.
Seuillosa, Juan A.
Severini, D.
Silva, Angel.
Silveyra, Ricardo.
Simonazzi, Guillermo.
Siri, Juan M.
Sisson, Enrique D.
Solari, Lorenzo.
Soldano, Ferruccio.
Soldati, José
Suárez, Eleodoro.
Spinetto, Silvio
Spinedi, Hermeneg F.
Storni, Segundo.
Tamini Crannuel, L. A.
Taiana, Alberto.
Taiana, Hugo.
Tejada Sorzano, Carlos.
Ticghi, Segundo.
Thedy, Héctor.
Toepecke, Ernesto.
Toledo, Enrique A. de.
Torres Armengol, M.
Torre, Bertucci Pedro.
Torres, Fernaudo R.
Torrado, Samuel.
Trovati, Francisco.
Traverso, Nicolás.
Ugarte, Trifon.
Uriarte Castro Alfredo.
Uriburo, Arenales
Vallebella, Colón B.
Vaccario, Pedro.
Valenzuela, Moisés
Valentini, Argentino.
Valerga, Oronte A.
Valiente Noailles, Luis
Valle, Pastor del
Valle, Eduardo del
Varela Rufino (hijo)
Velasco, Salvador.
Veyga, Francisdo de.
Vidal, Antonio.
Videla, Baldomero.
Vilanova Sanz, Florencio
Vinent, José M.
Virasoro, Valentín.
Vivot, Eduardo.
Volpatti, Eduardo.
Wauters, Carlos.
Wernicke, Roberto.
White, Guillermo
White, Guillermo J.
Zakrzewski, Bernardo.
Zamboni, José J.
Zamudio, Eugenio.

// ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA



DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

OCTUBRE 1909. — ENTREGA IV. — TOMO LXVIII

ÍNDICE

BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS

684 — CALLE PERÚ — 684

1909

JUNTA DIRECTIVA

Presidente	Ingeniero **Vicente Castro**
Vicepresidente 1º	Ingeniero **Horacio Anasagasti**
Vicepresidente 2º	Ingeniero **Alfredo Galtero**
Secretario de actas	Ingeniero **Rodolfo Santangelo**
Secretario de correspondencia	Arquitecto **Raúl G. Pasman.**
Tesorero	Ingeniero **Arturo Grieben**
Bibliotecario	Ingeniero **Benito Mamberto**
Vocales	Ingeniero **Otto Krause** Ingeniero **Enrique Marcó del Pont** Doctor **Martiniano M. Leguizamón** Ingeniero **Eduardo Latzina** Ingeniero **Eduardo Volpatti** Arquitecto **Oscar Ranzenhofer** Ingeniero **Alberto L. Albarracín**
Gerente	Señor **Juan Botto**

REDACTORES

Doctor Nicanor Sarmiento, ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doctor J. B. González, ingeniero José S. Corti, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Alois Bachman, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Jorge Newbery, ingeniero Domingo Selva, señor Félix F. Outes, ingeniero Agustín Mercau, ingeniero Mauricio Durrieu, doctor Federico W. Gándara, ingeniero Ricardo J. Gutiérrez.

Secretarios : Ingeniero EMILIO REBUELTO y señor EMILIO M. FLORES

ADVERTENCIA

Los colaboradores de los *Anales*, que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito a la Dirección, la que le dará el tramite reglamentario. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con los editores señores Coni hermanos.

Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas.

Los manuscritos, correspondencia, etc., deben enviarse a la Dirección **Bartolomé Mitre, 1960**.

Cada colaborador es personalmente responsable de la tesis que sustenta en sus escritos.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

Altura de la presa. — 45^m50, sin el parapeto de 2^m50. Total 48 metros.

Espesor en la coronación. — 4 metros.

Espesor en la base. — 39 metros.

Paramento agua arriba. — Dos rectas : la primera hasta 40 metros bajo la coronación, con talud de 1 : 20 ; la segunda de 8 metros con talud de 1 : 2,5.

Paramento agua abajo. — Circular hasta 10 metros bajo la coronación, continuando tangencialmente hasta los 36 metros de profundidad; luego un retallo de 2 metros, terminando con otras dos rectas, más corta é inclinada la inferior.

Icnografía. — Curva muy pronunciada.

Estructura. — Mampostería con mezcla medianamente hidráulica, revestida, en parte, con sillares.

Toma de agua. — Una torre saliente, con 22 aspilleras de $0^m10 \times 0^m20$, y dos tubos de fundición de 0^m70 de diámetro, colocados en una galería excavada en la roca de las faldas, á 19 metros del fondo del río.

Evacuadores. — Dos galerías, una en cada falda, de $1^m80 \times 5^m20$ de alto, y otro túnel del dique viejo existente en la falda derecha.

Vertedero. — Dos canales descubiertos, uno en cada margen. que derraman sus aguas en dos torrentillos afluentes del Guadalantín.

Datos sobre el dique de San Mateo

Situación. — California.

Capacidad del embalse. — Más de 6.000.000.000 de metros cúbicos cuando se levanta hasta 51^m80.

Altura de la presa. — 51^m81.

Espesor en la coronación. — 6^m09.

Espesor en la base. — 53^m63.

Paramento agua arriba. — Un solo plano inclinado de 1 : 4.

Paramento agua abajo. — Mixtilíneo : un primer plano inclinado de 2,3 : 1, luego curvo con radio de 78^m64.

Icnografía. — Curva con radio de 212 metros.

Estructura. — Bloques de hormigón compuesto de piedra machacada, Portland y arena, con endentación en la base.

Toma de agua. — Torre de toma con bocas á tres niveles diferentes y pasadera de hierro.

Evacuadores. — La misma toma.

Observaciones. — Construído de 1887 á 1889. Longitud en la coronación 213ᵐ35. Área del perfil 1547,70 metros cuadrados. Los bloques eran prismáticos, con partes salientes y entrantes, de manera que al colocarse quedaron como ensamblados unos con otros.

Datos sobre el dique de San Roque

Situación. — Río Primero (Córdoba).

Cuenca hidrográfica. — 135.000 hectáreas.

Capacidad del embalse. — 260.000.000 metros cúbicos.

Terreno de fundación. — Granito en el fondo y laderas.

Presión máxima. — 7^{kg}5 por centímetro cuadrado en juntas horizontales y 9^{kg}50 en juntas oblicuas.

Altura de la presa. — 37 metros.

Espesor en la coronación. — 5 metros.

Espesor en la base. — 29^{m}50.

Paramento agua arriba. — Poligonal inscripta en una curva de 51^{m}75 de radio.

Paramento agua abajo. — Poligonal inscripta en una curva de 81 metros de radio.

Icnografía. — Rectilínea.

Estructura. — Mampostería de granito y mortero hidráulico.

Toma de agua. — Una galería de un metro de diámetro á través del dique.

Evacuadores. — Dos galerías á través del dique, de 2$^{m^2}$24 de sección, que van abocinándose hacia el valle.

Vertederos. — Dos simétricos en el mismo dique, de 28^{m}60 cada uno, y el umbral á cuatro metros bajo la coronación.

Observaciones. — Concluído en 1890. Longitud en la coronación 146 metros; en la base 40 metros.

La única sedimentación de alguna importancia se produce en la desembocadura de los ríos Cosquín y San Roque en la entrada del lago.

Datos sobre el dique de Villar

Situación. — Río Lozoya (España).

Capacidad del embalse. — 20.000.000 metros cúbicos.

Terreno de fundación. — Gneis de gran dureza.

Presión máxima. — $9^{kg}3$ por centímetro cuadrado.

Altura de la presa. — $51^{m}40$ comprendida la fundación.

Espesor de la coronación. — $5^{m}20$; 4 metros de luz entre parapetos.

Espesor en la base. — $46^{m}10$.

Paramento agua arriba. — Vertical hasta los 28 metros bajo el nivel máximo del agua, luego con escarpe de $0^{m}30 : 1$.

Paramento agua abajo. — Curvo hasta la profundidad de $18^{m}20$ y luego, según la tangente, con inclinación de $0^{m}875 : 1$.

Icnografía. — Curva con radio de $57^{m}50$.

Estructura. — Mampostería ordinaria, revestida, en parte, con sillares y el resto de piedra desbastada.

Toma de agua. — Dos galerías en correspondencia con la vaguada, á $45^{m}40$ de profundidad desde la coronación y de 1,08 metros cuadrados de sección, con torre semioval y aspilleras de $0^{m}45 \times 0^{m}80$.

Evacuadores. — Las mismas galerías de toma.

Vertedero. — Uno de 60 metros excavado en la falda derecha, con su umbral á $2^{m}50$ de la coronación.

Observaciones. — Construído de 1870 á 1878. Área del perfil $1077^{m^2}26$. Longitud de la coronación $134^{m}10$.

IX. — RESUMEN

Del estudio de los elementos de observación y cálculos que acabamos de exponer, deducimos las siguientes conclusiones :

1ª La situación topográfica del dique proyectado por el Departamento de obras públicas é irrigación ha sido juiciosamente elegida; pero debe variarse la dirección del eje;

2ª Las condiciones geológicas de la localidad se prestan favorablemente, por su naturaleza porfídica, al establecimiento de un dique de embalse, ofreciendo fondo y laderas aparentes para fundarle y empotrarle; sólo que el pórfido se halla á mayor profundidad de la que parece indicar el proyecto ;

3ª Los materiales de construcción locales, cal, arena y pórfido, son adecuados para el uso á que se les destina. Observamos, por lo demás, que en los morteros se emplearán cementos artificiales extranjeros de primera calidad;

4ª Que del punto de vista hidráulico es posible crear un pantano con 150.000.000 metros cúbicos de agua represada, ofreciendo el río Salí y sus afluentes — hechas todas las mermas prudenciales — un caudal superior al indicado;

5ª Que el tipo de dique calculado por el Departamento de obras públicas é irrigación satisface por completo á las modernas teorías aceptadas por la ingeniería mundial para este género de obras, tanto por su perfil, cuanto por sus dimensiones, que han sido prolijamente estudiadas;

6ª Que hay alguna deficiencia en el estudio muy importante de los fenómenos de la sedimentación aluvial, siempre grave en ríos turbios y torrentosos como el Salí;

7ª Lo mismo podría decirse del estudio del caudal fluvial, función de fenómenos meteóricos tan variables y poco observados como la lluvia, evaporación y absorción; pero esto no es imputable al Departamento de obras públicas é irrigación, como no lo sería á nosotros mismos, atenta la carencia casi absoluta de observatorios meteorológicos, si más tarde ocurriesen magras más acentuadas que la que nos sirvió de base para nuestros cálculos;

8ª Que el Departamento de obras públicas é irrigación ha exagerado las precauciones ante el peligro de ruina del dique, no atreviéndose á establecer la toma de agua en la ladera izquierda, ni el desarenador en el fondo del valle, á través del dique y al ras de la vaguada, situando su torre de toma á 500 metros de aquél y construyendo un aliviador de superficie de dimensiones excesivas;

9ª Que el presupuesto formulado por el Departamento de obras públicas é irrigación para todas las obras es inferior á la realidad;

10ª Que los planos topográficos de la zona afectada por el dique que hemos tenido á la vista no ofrecen la minuciosa exactitud requerida en estos casos, razón por la cual el nuestro, confeccionado componiendo los datos más fidedignos de aquéllos, podría adolecer de algún defecto que, sin ser causa de una variación radical en la ubicación de las obras, podría ocasionar un emplazamiento definitivo, más en consonancia con los accidentes topográficos reales de las montañas.

Al llegar al término de nuestro trabajo, declaramos que hemos procedido con espíritu de crítica imparcial, no impulsados por simpatías ó malquerencias personales, sino guiados por el deseo de coadyuvar á que la floreciente provincia de Tucumán pueda realizar en las con-

diciones más ventajosas una obra de tan favorables proyecciones económicas.

Pasamos, pues, á establecer las modificaciones que á nuestro juicio, deben introducirse en el proyecto del Departamento de obras públicas é irrigación:

1ª Visto el resultado de las calicatas hechas antes y con posterioridad al proyecto del Departamento, desviar girando alrededor del punto F del plano el eje curvilíneo de la presa;

2ª Modificar el tipo de dique simplificando sus paramentos y admitiendo para la mampostería una presión máxima en juntas oblicuas, de 12 kilogramos por centímetro cuadrado, con cuyo objeto hemos estudiado y proponemos el tipo de nuestro plano que ofrece una economía no despreciable en el cubo de la mampostería;

3ª Abandonar el vertedero proyectado en la colina de la derecha por el Departamento de obras públicas é irrigación, substituyéndole por otro que hemos proyectado en el contrafuerte de la izquierda, más pequeño, más económico y más estable;

4ª Conservar el túnel de toma proyectado por el Departamento de obras públicas é irrigación; pero agregar un evacuador á la misma cota en el contrafuerte izquierdo como se indica en el plano, proveyéndole de compuerta manejable desde arriba mediante castillejo y pasadera de hierro;

5ª Construir un desarenador, al ras de la vaguada y á través del murallón, exclusivamente destinado á la limpia del pantano;

6ª En caso de proceder á construir la obra, verificar previamente un levantamiento planialtimétrico minucioso de la zona donde situamos el dique y el vertedero, completándole con calicatas convenientemente dispuestas á fin de dar á ambas obras la posición definitiva más estable y económica.

Todas estas modificaciones, si afectan los detalles del proyecto, no afectan su fondo, por lo que no trepidamos en declarar que el Departamento de obras públicas é irrigación ha hecho dentro del tiempo y medios disponibles, todo lo que la ciencia aconseja en materia tan delicada: si, á nuestro parecer, no ha sido siempre feliz en el detalle, el conjunto está estudiado con verdadero interés, siempre persiguiendo lo mejor.

Emilio Candiani. — Santiago E. Barabino. — Belisario A. Caraffa.

Buenos Aires, abril de 1906.

ANEXO I

Tucumán, agosto 4 de 1905.

Habiéndose rescindido el contrato celebrado con la Compañía de obras públicas del río de la Plata (Limitada) para la construcción del dique de embalse de « El Cadillal », en virtud de las dificultades que surgieron, y que obstaban para la prosecución de esa obra,

Y considerando : 1° Que entre los puntos comprendidos en el programa de este gobierno, está el de continuar esa obra de transcendental importancia para los intereses económicos de la provincia, siempre que resulte practicable, una vez realizados los estudios complementarios indispensables ;

2° Que para conseguir este propósito se hace necesario el nombramiento de una Comisión técnica, que tomando en consideración los estudios del Departamento de obras públicas, los trabajos ya ejecutados sobre el terreno y los que ella misma considere conveniente autorizar, pueda informar á este gobierno respecto á la practicabilidad de la obra.

El Gobernador de la Provincia acuerda y decreta :

Art. 1°. — Nómbrase una comisión compuesta por los señores ingenieros don Emilio Candiani, don Santiago E. Barabino y don Belisario Caraffa, al objeto que se determina en el considerando que antecede.

Art. 2°. — El Departamento de obras públicas procederá á ejecutar las obras y estudios que la Comisión nombrada considere necesarios.

Art. 3°. — Oportunamente se determinará la fecha en que la misma deberá reunirse para dar comienzo al desempeño de su misión.

Art. 4°. — El gasto que demande el presente acuerdo deberá imputarse á la ley 7 de diciembre de 1903.

Art. 5°. — Dése cuenta oportunamente á la honorable legislatura.

Art. 6°. — Comuníquese, etc.

OLMOS.

L. C. QUINTEROS. — RUFINO COSSIO.

Es copia :

Julio R. Avila.

ANEXO II

Tucumán, octubre 23 de 1905.

Vista la nota de la comisión técnica nombrada por decreto de fecha 4 de agosto último, para informar sobre la practicabilidad de la obra del dique de embalse « El Cadillal », sometiendo á la consideración del poder ejecutivo el programa de los estudios por realizar para el mejor lleno de su cometido, y que consiste :

a) Con respecto á la practicabilidad de la obra, en estudiar la naturaleza del terreno en cuanto corresponda á las condiciones de una buena cimentación y empotramiento del dique, así como las dimensiones de éste, por lo que puede afectar á su seguridad y economía;

b) En cuanto á la conveniencia de la obra, estudiar el presupuesto formulado por el Departamento de obras públicas é irrigación, y, en caso de resultar deficiente presuponer el costo efectivo, según su criterio, comprendiéndose, naturalmente, en este estudio el costo de los materiales locales de construcción, caudal de embalse, etc.

Y considerando : Que el referido programa de estudios á practicar encuadra perfectamente dentro de los propósitos que tuvo el poder ejecutivo al designar la comisión técnica, al objeto de que dictaminara sobre la practicabilidad de la obra del dique, como también, sobre su costo efectivo, en atención á las dificultades que surgieron sobre estos puntos con la compañía que contrató la construcción de la misma, y que obstaron para su prosecución.

Por estas consideraciones el Gobernador de la Provincia resuelve :

1° Prestar su aprobación al programa de estudios á realizar por la Comisión técnica nombrada para dictaminar sobre la practicabilidad del dique de « El Cadillal » ;

2° El Departamento de obras públicas suministrará á la Comisión todos los antecedentes relativos á la obra de « El Cadillal », así como su concurso personal para el mejor desempeño de su cometido ;

3° Comuníquese á quienes corresponda, dése al Registro oficial y archívese.

OLMOS.

L. QUINTEROS.

Es copia :

Julio R. Avila.

ANEXO III

Córdoba, julio 21 de 1903.

Señor ingeniero don Carlos Wauters.

Tucumán.

Tengo el agrado de remitir á usted, el informe sobre un ligero reconocimiento geológico del Cajón del Cadillal (río Salí), que por encargo de usted he practicado al fin de informarle sobre la naturaleza de las rocas que componen esta región y de su importancia referente á la construcción del proyectado dique de embalse.

Al dirigirme desde el pueblito La Tapia hacia el Cajón del Cadillal, tomando camino á lo largo del río del mismo nombre, se reconoce como constituyente principal un sistema de margas de variables colores (margas abigarradas), de piedras calcáreas y de areniscas arcillosas, las que pertenecen al terreno cretáceo.

Todos los afluentes del río Salí, que bajan de los altos cordones occidentales, compuestos de granitos y de pizarras (paleozoicas), corren en su curso inferior por este terreno, y el río Salí mismo ha excavado, hasta donde principia el Cajón del Cadillal, su lecho en él.

Este terreno es uno de los más propagados en la provincia de Tucumán, constituyendo casi exclusivamente la parte nordeste montañosa como baja de la provincia, y participando también en la composición del subsuelo de la llanura.

Como las aguas del proyectado lago de embalse en su parte norte van á tener su asiento, sobre este terreno, es digno de mencionar, que él debe ser considerado, por formar la arcilla (substancia caolinítica) constituyente principal de sus estratos, como impermeable. Tal carácter litológico basta para convencerse de la impermeabilidad.

Se puede objetar, tal vez, que las aguas de los ríos que recorren este terreno, por ejemplo las del río Tapia, se pierden en parte, pero esto es debido á la gran acumulación de rodados y arenas. Las aguas en realidad no se pierden, sino corren debajo de los rodados, saliendo otra vez cuando éstos disminuyen su espesor.

Un argumento más evidente de la impermeabilidad hay en los pozos artesianos que han sido perforados en algunos lugares de la provincia y los que han cortado las capas de este terreno. Estos pozos serían

imposibles, cuando los estratos sedimentarios, que embalsan las aguas subterráneas, no tuviesen la propiedad de la impermeabilidad.

Si así el valle del río Tapia hasta la junta con el río Salí, donde principia el Cajón del Cadillal, en nada se distingue de los otros valles referente á su composición geológica, nuestra atención se dirige más hacia el alto cordón, que limita al naciente la gran depresión del valle del río Salí, conocido bajo los nombres: Sierra de Medina, Alto de las Salinas, etc., y en cuya continuación al sur se encuentra el Cajón del Cadillal. Su dirección norte á sur corresponde á la de los otros cordones (como del de San Javier), pero en su forma y en especial en la de sus pendientes, que presentan un declive rápido, se distingue esencialmente de éstos lo que permite, al verle ya desde lejos, suponer una constitución geológica particular.

Al llegar á la junta del río Tapia con el río Salí, sorprende el casi rápido cambio de la naturaleza de la falda occidental del valle. Los estratos margosos con sus colores abigarrados y las lomas bajas de superficie ondulada, que se producen por la fácil erosión de aquéllos, desaparecen, la pendiente se pone alta y escarpada y el valle cambia su rumbo más y más al naciente. Delante de nosotros se levanta un cerro alto con rápida pendiente hacia el río, un verdadero dique, que dirigido de oeste á este, se junta, orográficamente hablando, con la continuación austral de la cadena del alto de las Salinas, dejando sólo un angosto canal para las salidas de las aguas del río Salí: el Cajón del Cadillal.

Los dos cerros que hoy día encierran la estrechura, formaron una entidad no solamente orográfica sino también litológica, y miles y miles de años pasaron hasta que, debido á la resistencia que opusieron las rocas firmes y homogéneas, las aguas lograron excavar su lecho hasta el actual nivel.

Al inspeccionar más detenidamente las laderas del Cajón en cuanto á su carácter litológico, al primer golpe de vista parece existir una gran variabilidad en su composición, pero realmente esto no es el caso.

Principiamos nuestra gira con el cerro al lado poniente del Cajón, el que dirigido casi de poniente á naciente, es decir contra la dirección general del valle del río Salí, ha actuado como un dique natural, impidiendo que las aguas tomaran curso derecho hacia sur (en la línea entre el puesto del Cadillal y la barranca del Cóndor) y obligándolas á hacer una gran curva hacia naciente. Su pendiente septentrional es muy escarpada y muy uniforme por toda su extensión, y aunque

la vegetación forma un inconveniente para un reconocimiento geológico, en muchas partes aflora la roca, que se califica como un conglomerado, compuesto principalmente de fragmentos de pórfido, de pizarras y de cuarzo cementados por masa silícea ó arcillosa.

Su dureza varía según la variabilidad de su composición, pero alcanza en general un alto grado resistiendo á un rápido arrastre, lo que se manifiesta ya por la escarpada pendiente. La uniformidad del declive de la pendiente hace suponer además que existe en general también uniformidad en la composición de la roca, de otro modo se habría formado un declive variable según la variable descomposición y arrastre de las rocas.

Pero el cerro no es compuesto exclusivamente de este conglomerado. Al fijarse en su pendiente inferior cerca del nivel del agua del río, se observa que en algunos puntos sale debajo de los conglomerados otra roca más dura y por eso formando peñascos : pórfido cuarcífero. Dejamos la descripción de esta roca á otro lugar.

Adelantando observaciones hechas en otros puntos del Cajón resulta, que los conglomerados descansan sobre este pórfido, siendo ellos un producto de su parcial destrucción y siguiente cementación. Los conglomerados están á la vista lo mejor al frente del lugar donde se encontró el campamento, los pórfidos río algo más arriba.

Dirigiéndose río más abajo del campamento — siempre en la misma pendiente derecha — se encuentra una pared de areniscas coloradas en posición dislocada, es decir no más horizontal, sino dirigida hacia el lecho del río. Este cambio en la composición litológica con razón hace pensar, tratándose en nuestro caso de una obra en que hay que darse exacta cuenta no solamente del carácter de las rocas, sino también de la existencia de fallas, factores cuya negligencia podría traer desastrosas consecuencias. Sin embargo, la diferencia del material de rocas es solamente relativa, pasando los conglomerados al ponerse más finos sus componentes, en areniscas.

La posición dislocada de las areniscas, no horizontal ó poco inclinada como la tienen los conglomerados; que limitan con ellas, se explica por un hundimiento local, como sucedió por la erosión de la roca en su yaciente.

Al llegar río más abajo, al punto donde se han hecho dos socavones al fin de conocer la roca más por adentro del cerro, sorprende á la primera vista el carácter de la roca que compone la pendiente, á causa del estado de descomposición en que se encuentra, pero de pronto se reconoce que la piedra inalterada es igualmente pórfido.

La alta descomposición que la roca ha experimentado no puede extrañar, habiendo actuado sobre la roca durante miles de años las aguas del río, y más que éstas, las atmosféricas, las que al entrar en el suelo causaron con cooperación de la vegetación por medio del ácido carbónico, que contenían la lenta descomposición. Su producto final es una masa detrítica ó tierra gruesa caolinítica, mezclada con cuarzo, mica y fragmentos de feldespatos no descompuesta, la que al absorber agua, que suministra la vegetación ó que viene por capilaridad de abajo, se pone plástica. Cerro más por adentro, más distante á la acción de la vegetación, la roca, el pórfido, debe ser inalterada, como ya la han encontrado en el extremo del socavón.

Al prolongar ésta á través de todo el cerro hasta su falda occidental (donde pasa el camino que va desde el puesto del Cadillal al dique de San Miguel), él cortaría siempre esta misma roca. Este macizo de pórfido se extiende más al sudeste, como nos demuestra su afloramiento en la pendiente, donde se encuentra la cantera vieja (cerca donde el arriba indicado camino llega al río). Solamente una faja de poco espesor de conglomerados y de areniscas, cuya inclinación está dirigida hacia el río (hacia naciente), le cubre, accesibles en la costa derecha del río, en el lecho del río mismo (abajo de la cantera vieja) como en la pendiente alta al frente de la junta del río Salí con el río del Loro.

Así es evidente que el cerro que limita el cajón del Cadillal hacia poniente, se compone casi en su totalidad de pórfido, y que esta roca forma la ladera del Cajón mismo hasta el nivel del agua, siendo cubierto sólo en parte de conglomerados y de areniscas.

La inspección de la ladera izquierda del Cajón nos enseña que su constitución geológica es absolutamente la misma, aflorando en la costa del río como en la pendiente por todas partes el pórfido. Solo en un punto él está interrumpido por una faja de areniscas, que se halla al frente de las arriba mencionadas areniscas dislocadas de la costa derecha. Pero estas areniscas no continúan por todo el cerro, sino forman no más que un manto delgado que cubre el pórfido, saliendo éste en la pendiente arriba, como llega también á la superficie costa abajo al nivel del agua. Hay aquí el mismo caso de un descenso local de areniscas que hemos descripto más arriba.

Que el pórfido forma el macizo de todo el cerro al lado izquierdo del Cajón, sale á la vista también en la pendiente derecha del valle del río del Loro, señalándonos bloques grandes de pórfido, diseminados sobre la pendiente, su existencia.

El está cubierto también aquí, á lo menos en parte por conglomerados, como se puede ver poco arriba de la junta del río con el río Salí, donde el camino cruza la primera vez el río Loro.

Pues podemos decir, sin exagerar, que un corte en cualquier parte del Cajón, que pase de pendiente á pendiente va á encontrar en éstas como también en el lecho del río pórfido inalterado. Se comprende que las distancias en que esto sucede, no son iguales, quedando en un corte el pórfido más lejos del río que en otro, sea por las areniscas y conglomerados que le cubre, sea por acarreo moderno (arcilla, arenas y rodados) que forma parte de la pendiente, por ejemplo, al lado izquierdo donde se encontró el campamento, ó por la descomposición que el pórfido ha sufrido en la pendiente.

Donde el macizo de pórfido se acerca lo más en las dos pendientes es poco arriba de la punta del río Loro con el río Salí, donde el río está lo más encajonado y donde se han hecho los socavones.

Esta estrechura nos indica que las aguas han encontrado aquí la mayor resistencia, pero por esta misma razón ellas han obrado también lo más en descomponer en la roca, como se ve en las pendientes, constituídas de roca descompuesta. Pero el pórfido debe ser inalterado cerro más por adentro. En cuanto á la pendiente izquierda hay que tomar en consideración, que el pórfido en la parte entre el río Salí y el río del Loro debe ser lo más descompuesto, cuanto más cerca le queda á los dos ríos, á causa de que aquí ha actuado al mismo tiempo las aguas de los dos ríos.

De ahí se comprende también por qué el pórfido, el río Salí un poco más arriba, donde han abierto una cantera, queda inalterado y duro.

El Cajón del Cadillal es pues casi exclusivamente excavado en pórfido que forma un macizo de grandes dimensiones en todas las direcciones.

Como contra esta roca va actuar la gran masa de agua del lago proyectado, hay que examinar la naturaleza de la roca.

El pórfido pertenece á la familia de los granitos, no solamente en cuanto á su composición sino también referente á sus propiedades técnicas. Como el granito, él es una roca eruptiva. Los componentes que constituyen el granito que son: feldespato, cuarzo y mica, son también los del pórfido, pero con una diferencia en la estructura. Mientras en el granito los componentes forman un agregado macrocristalino (visibles á simple vista), el pórfido se constituye de una masa compacta (felsítica, que bajo el microscopio se manifiesta com-

puesta de cristales pequeños), y dentro de ella se destacan, á distinguir á simple vista cristales de cuarzo, feldespato ó de mica. Sin embargo su estructura es sujeta á un gran cambio, habiendo variedades que se acercan mucho al granito.

En nuestro caso predomina ora la masa compacta, en que se destacan granos de cuarzo ó cristales de feldespato, ora se pone casi completamente macro-cristalino. Su color es también variable, pero predomina el colorado ó gris, como sucede también en los pórfidos del Cajón. En cuanto á la composición química, los pórfidos son casi iguales á los granitos, conteniendo en término medio: ácido silícico 74 por ciento, alumina 12 á 14 por ciento, óxido de hierro 2 á 3 por ciento, cal 1,5 por ciento, magnesia 0,5 y álcalis 7 á 9 por ciento. Su peso específico es el de los granitos.

Muchas veces los pórfidos se hallan junto con tufas de ellas, es decir mezclas de la masa puramente eruptiva con otra sedimentaria, la que se ha producido por la acción del agua sobre la masa eruptiva ó sobre otras rocas; á veces se encuentran también incluídos en las tufas pedazos de rocas sedimentarias ó de otras eruptivas, que las lavas han encontrado en su camino.

En la región del Cajón los verdaderos pórfidos son predominantes.

Según sus calidades técnicas, como son: cohesión, resistencia, contrapresión y desgaste, absorción de agua, permeabilidad, el pórfido pertenece á la categoría de granito, sienita, basalto, areniscas cuarcíticas, etc. Su resistencia contra presión es en general mayor que la de los granitos, tanto al estado seco, como al ser saturado con agua. El grado de impermeabilidad es el del granito. Pero en lo que se distingue el pórfido del granito, es la mayor facilidad, con que se descompone (consistente en una descomposición del feldespato en caolina), ó más exactamente dicho, la descomposición una vez principiada progresa en el pórfido más ligero que en el granito. Pero según las experiencias las variedades compactas parecen tener más este defecto mientras las de estructura más macrocristalinas resisten á la descomposición como los granitos.

Estas propiedades hay que tomar en cuenta en la construcción del dique, siendo necesario que el dique se apoye sobre pórfido inalterado, lo que según arriba expuesto no habrá dificultad.

Al tomar pórfido para la construcción será también indispensable abrir canteras que suministren una roca sin defectos de descomposición, recomendándose en particular las variedades menos compactas y más granulosas.

Al fin llamo la atención sobre el basalto (ameláfiro), que como rodados se halla en gran cantidad en el lecho del río del Loro, y cuyo depósito *(in situ)* debe encontrarse probablemente en la pendiente de este río, no muy distante de la junta con el río Salí. Esta roca (eruptiva) puede ser tal vez también aplicada por razón de sus propiedades particulares en la construcción del dique (tal vez en el cimiento). Es en su mayor parte de grano fino casi compacta, de color negro, muy dura y tenaz y de una densidad algo mayor que la del granito. Sin haber hecho ensayo de su resistencia, se puede decir que según general experiencia, ella es mucho mayor que la del granito al estado seco como saturado con agua. En comparación con el pórfido, su absorción de agua es menor siendo más ó menos igual á la de los granitos.

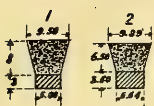
Tiene el defecto de que muy difícilmente puede ser labrada. Las variedades de grano grueso hay que evitar en construcciones dentro del agua, igualmente las que tienen fallas (grietas).

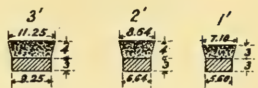
Al último se ha mencionado que existe la probabilidad de encontrar también al lado del río Salí, abajo como arriba del Cajón, buenas clases de areniscas cuarcíticas para la construcción del dique.

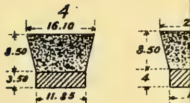
Saludo con esto á usted, ofreciéndole la seguridad de mi más alto aprecio y consideración.

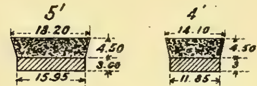
Dr Guillermo Bodenbender.

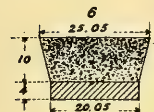
HES

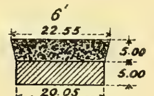


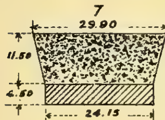


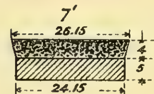


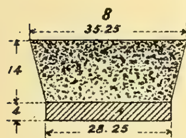


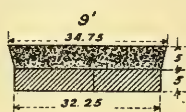


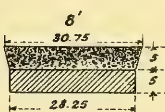


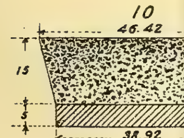


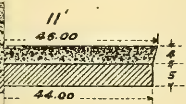


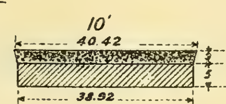


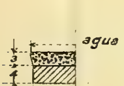




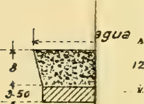




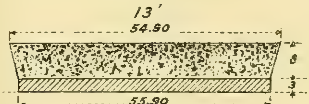




agua

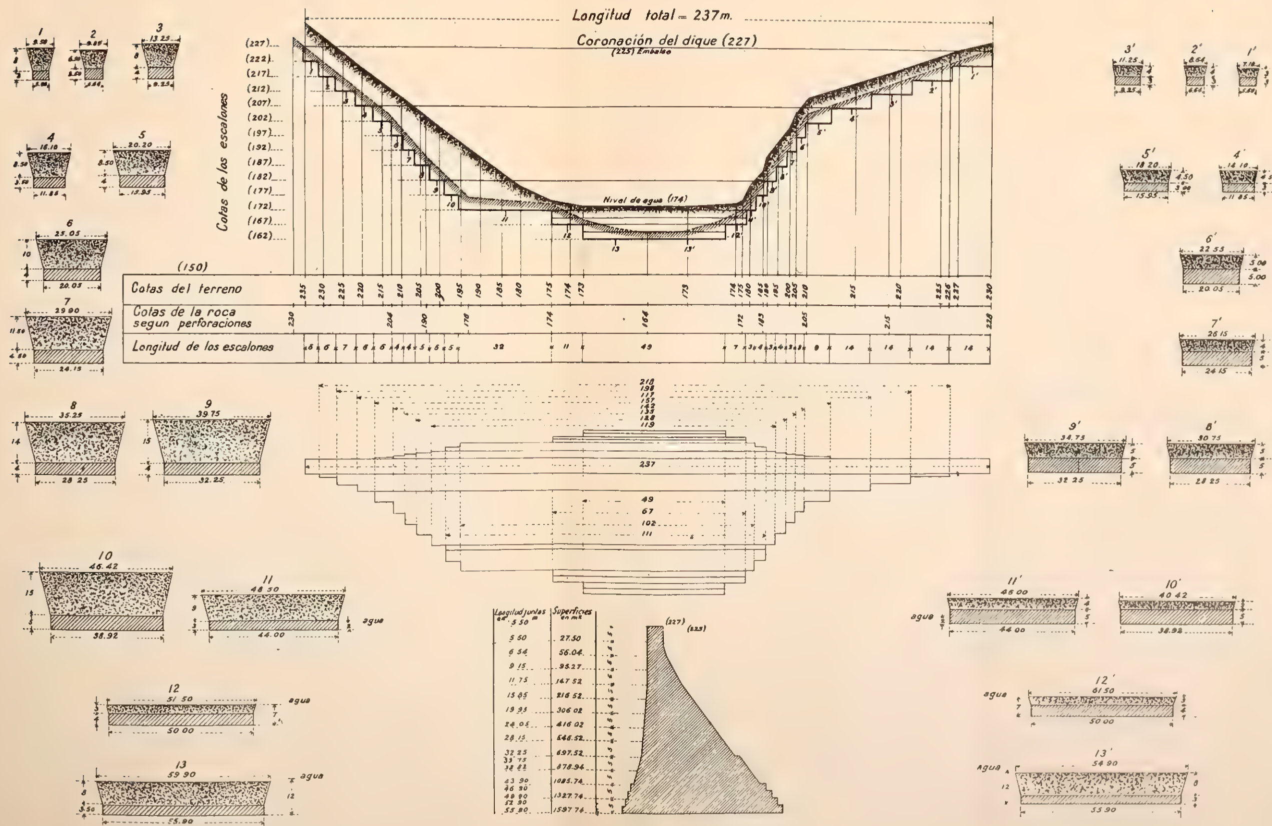


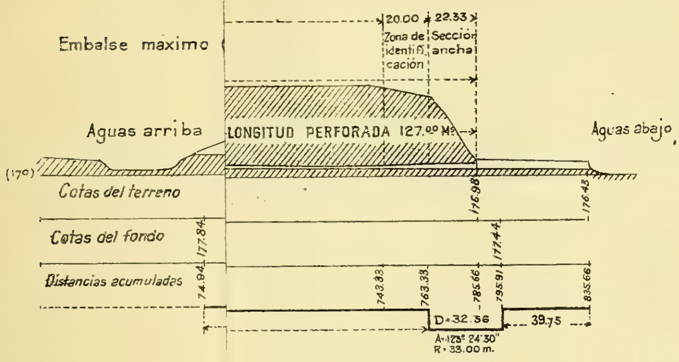
agua



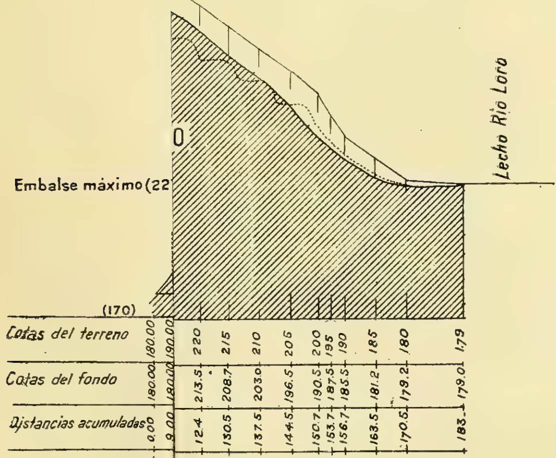
DESARROLLO DEL DIQUE Y EXCAVACIONES

Escala 1:1000



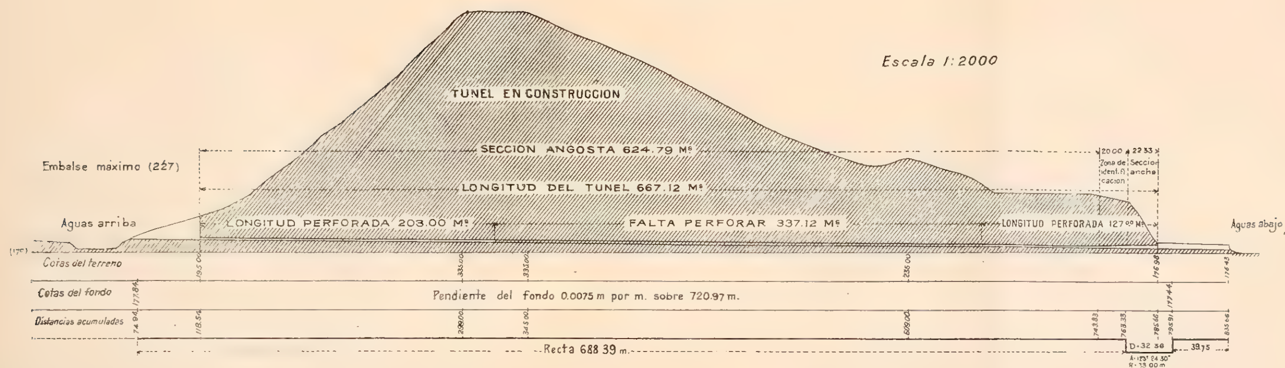


Escala 1:1000



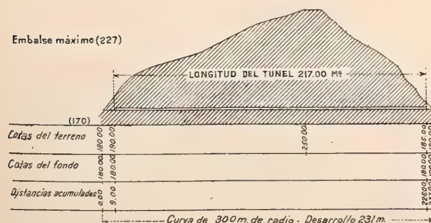
INDICACION DE LAS OBRAS DE EVACUACIÓN

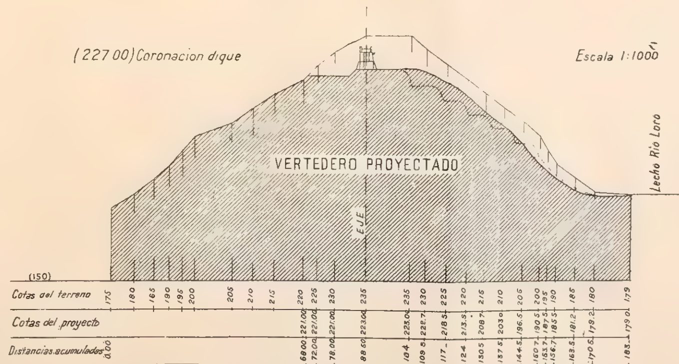
ESCALAS { Abscisas 1:2000 / Ordenadas 1:2000 }



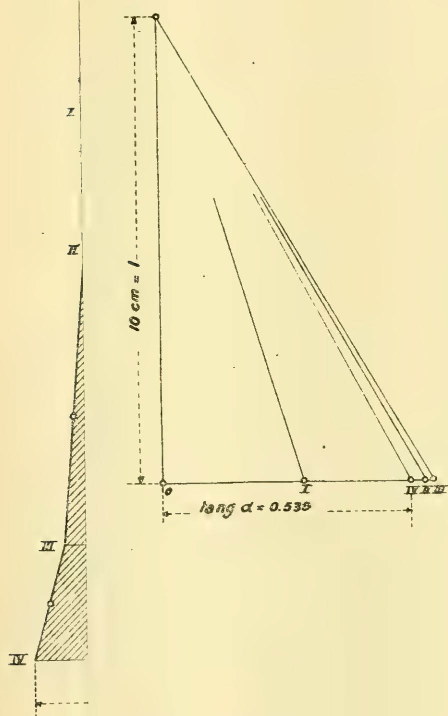
CAÑO DE LIMPIA PROYECTADO

Escala 1:2000





Escala 1:10

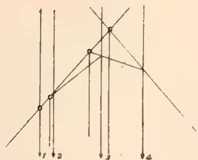


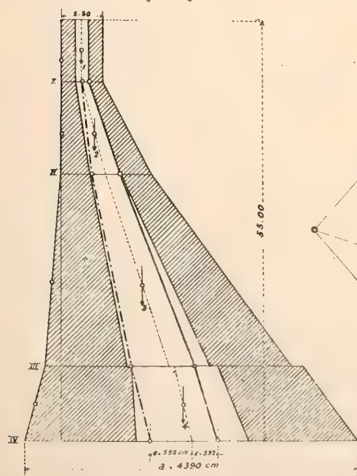
α	$1+tang^2\alpha$	ρ_B en $\frac{Kg}{cm^2}$
	1.092	4.—
5	1.319	7.77
2	1.339	11.85
9	1.291	12.—

TIPO DE DIQUE DE LA COMISIÓN

CÁLCULO GRÁFICO

ESCALAS { Long. 1: 400
Fuerzas 1 mm. = 20 t.

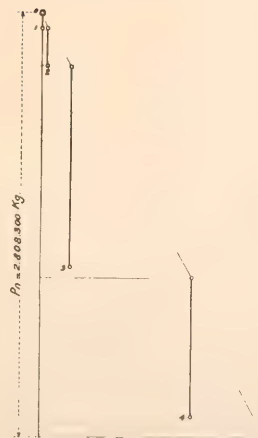




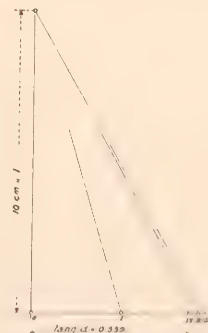
Embalse vacio

Pn = 2.714.380 Kg

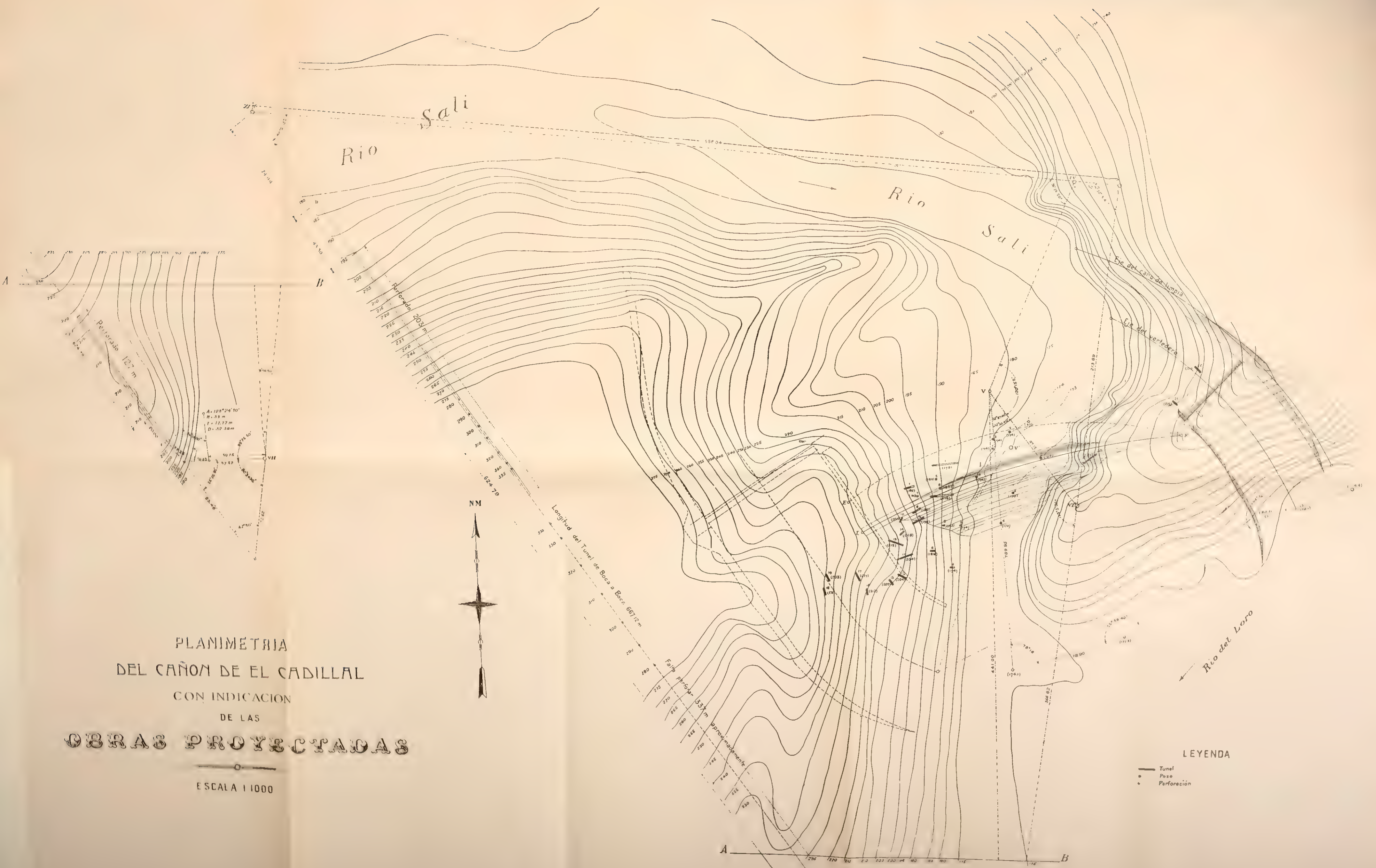
Embalse á la coronación



Escala 1:10



Juntas	Superficie de mampostª m²	Superficie de agua m²	Peso de la mampostª en t a 2 5 t/m³	Peso de la mampostª en t a 2 4 t/m³	Presión del agua en t	a en cm	e en cm á dique vacio	e en cm á dique lleno	Pn en Kg á dique vacio	Pn en Kg á dique lleno	ρh en Kg/cm² á dique vacio	ρh en Kg/cm² á dique lleno	tang α	1+tang²α	ρn en kg/cm²
I	44	32 –	110 –	105 60	32 –	550	0	81	110 000	105 600	2 –	3 67	0 303	1 092	4
II	103 50	168 –	258 75	248 40	168 –	1175	190	187	368 750	354 000	6 18	5 89	0 565	1 319	7 17
III	550 –	815 10	.375 –	.320 –	815 10	3225	489	345	1743 750	173 9000	10 33	8 85	0 582	1 339	11 3[illegible]
IV	388 25	518 50	970 63	931 80	518 50	4390	552	332	2714 380	2808300	10 85	9 30	0 539	1 291	12 [illegible]
	1085 75		2714 38												



PLANIMETRIA
DEL CAÑON DE EL CADILLAL
CON INDICACION
DE LAS
OBRAS PROYECTADAS
ESCALA 1:1000
Rio Sali
Rio Sali
Rio del Loro
Eje del caño de limpia
Eje del vertedero
Longitud del Tunel de Boca a Boca 667,12 m
Falta perforar 337 m aproximadamente
Perforado 203 m
Perforado 127 m
NM
LEYENDA
Tunel
Pozo
Perforación

ACCIÓN FISIOLÓGICA DEL MATE

(YERBA MATE)

POR EL DOCTOR JULES LESAGE
Profesor de Fisiología en la Universidad de Buenos Aires

Si bien es cierto que existen numerosos trabajos de química sobre la yerba mate, la literatura fisiológica y médica en relación con ella, es, al contrario, extremadamente pobre. Los autores de tratados clásicos, cuando hablan de esta substancia, no hacen sino repetir las mismas observaciones clínicas de Gübler, Parodi, Mantegazza y Marvaud, de los cuales, la más reciente remonta al año 1877. Aparte de una breve constatación de D'Arsonval (1881) y de la cual hablaremos más adelante, puede decirse que no existe ningún estudio fisiológico, ni farmacodinámico, de aliento, sobre el mate, valiéndose del método experimental.

La preciosa substancia que es la yerba mate y que la República Argentina importa anualmente del Brasil y del Paraguay por un valor de más de veinte millones de francos, no merecía ser tan olvidada.

En la medida de nuestras fuerzas, hemos procurado llenar ese vacío.

La virtud dominante de la infusión del mate, tal como nos la revela la experiencia diaria de los « gauchos », es la de proveer al organismo la excitación suficiente para poder llevar á cabo un trabajo penoso sin que le sea necesario tomar ningún otro alimento.

Mejor que el café y que el té, y de una manera semejante á la kola,

el mate limita el estado de debilitamiento que resulta del hambre, en el organismo que trabaja sin recibir una alimentación suficiente.

No podemos, pues, disimular nuestra sorpresa cuando oímos á ciertos apologistas del mate, á propósito de su acción sobre la digestión, declarar que ante todo, el mate excita el apetito. Es precisamente lo contrario lo que produce, y Martin de Moussy está en lo cierto, cuando declara que durante los viajes, la yerba mate es un agradable « engaña-hambre » que permite esperar durante largo tiempo la hora de las comidas.

Hemos verificado, en nosotros mismos, que la infusión del mate, tomada antes de la comida, hace perder el apetito.

En cuanto á la cuestión de si el mate facilita ó impide la digestión, es cosa que aun se discute.

En general, se opina que favorece la digestión. Esta es la opinión, por ejemplo, de Montes de Oca, Coni y muchos otros médicos argentinos. Sin embargo, Leguizamón dice que el mate dulce retarda la digestión, mientras el amargo, no. Cita el caso de muchas personas que tienen la costumbre de tomar mate amargo después de comer y que experimentan una digestión normal.

Mantegazza describe una afección nerviosa del estómago que atribuye al uso del mate, á la que llama *gastralgia mática.*

La acción nociva sobre las funciones digestivas ha sido constatada por Bialet y Massé, pero Coni observó que estas alteraciones de la digestión no se notan frecuentemente y que si se producen, es porque se trata de personas débiles, nerviosas ó linfáticas, que comen poco y hacen gran abuso del mate muy caliente y muy azucarado. Los paisanos argentinos, agrega, que hacen tan gran uso del mate, raramente se quejan del estómago.

Montes de Oca piensa que la gastralgia, la anorexia y las afecciones nerviosas del tubo intestinal, llamadas en el Paraguay, « mal de ansias », no son sino el resultado de un exceso en el consumo de la yerba mate.

Era, pues, interesante, en estas condiciones, estudiar experimentalmente la acción del mate sobre la digestión, ordenando el estudio de los fenómenos y analizando sucesivamente su acción en los diferentes tiempos de la función de la digestión.

Haremos conocer el resultado de nuestros experimentos sobre la digestión gástrica y sobre la digestión pancreática.

Para el estudio de la digestión gástrica, el jugo gástrico natural nos ha sido provisto por perros portadores de una cánula metálica fijada en la pared misma del estómago y atravesando la túnica abdominal (fig. 1). Esta cánula está provista de un tapón, que basta sacar para que el líquido del estómago salga al exterior.

La actividad del jugo gástrico que se recoge así, es determinada por el procedimiento de los tubos de Mette. Éstos son simplemente tubos de vidrio, estrechos y llenos de albúmina cocida. Puestos en presencia del jugo gástrico en la estufa á 38°, los cilindros de albúmina que



Fig. 1. — Animal portador de una cánula estomacal proveyendo el jugo gástrico para el estudio de las digestiones artificiales

contienen son digeridos en una longitud que varía lógicamente con la actividad del jugo gástrico empleado. Si la pepsina ó fermento digestivo del jugo gástrico, se encuentra en condiciones favorables á su acción, la liquefacción ó digestión es completa después de algunas horas. Si, al contrario, la pepsina es molestada en su acción, la liquefacción no es sino parcial, después de un mismo tiempo. Según la longitud de la albúmina disuelta, en un tiempo dado, se juzga de la actividad de la digestión.

Con el mate, cualquiera que sea la cantidad agregada al jugo gástrico, la digestión de la albúmina no es favorecida jamás. Ella es, muy

al contrario, notablemente retardada, si la cantidad de mate agregada es suficiente (cuadro I).

Cuadro I. — INFLUENCIA DE LA INFUSIÓN DE YERBA MATE SOBRE LAS DIGESTIONES GÁSTRICAS ARTIFICIALES

(Tubos de Mette, jugo gástrico natural de fistula permanente)

Cantidad de mate agregada (centímetros cúbicos)	Cantidad de agua agregada (centímetros cúbicos)	Mate por ciento	I		II		III		Término medio en relación con el tubo control
			Largo absoluto (en milímetros)	En relación con el tubo control (por ciento)	Largo absoluto (en milímetros)	En relación con el tubo control (por ciento)	Largo absoluto (en milímetros)	En relación con el tubo control (por ciento)	
1	9	2	6.5	81.25	7	82.35	6.5	81.25	81.61
2	8	4	6.5	81.25	6.5	76.47	6	75	77.57
5	5	10	6	75	6.5	76.47	5	62.50	71.32
10	0	20	4.5	56.25	5.5	64.70	4.5	56.25	59.06
Control.......		»	8	100	8.5	100	8	100	100

En la proporción de dos partes de infusión de mate por cien partes de jugo gástrico, la digestión de la albúmina es reducida de un veinte por ciento; en la proporción de veinte partes de mate por cien de jugo gástrico, la reducción asciende á más de un cuarenta por ciento (40 °/$_{o}$).

El mecanismo de esta acción retardante nos ha sido revelado por el abundante precipitado que se obtiene mezclando *in vitro* la infusión de mate con el jugo gástrico y por la diminución de acidez que de ahí resulta. Es, seguramente, disminuyendo la acidez del jugo gástrico que el mate contraría la acción de la pepsina.

El mate debe desfavorecer, pues, la digestión gástrica en los hipoclorhídricos. Producirá el efecto contrario en los hiperclorhídricos.

La proscripción del mate para los hipoclorhídricos no es, sin embargo, sin apelación, pues se sabe que la transformación provocada por el jugo gástrico no es todo en la peptonización de las materias albuminoideas y que la acción del jugo pancreático tiene por lo menos la misma importancia.

¿Cuál es, pues, la influencia del mate sobre la digestión pancreática?

Es el jugo pancreático natural el que hemos empleado para hacer estas investigaciones.

Á fin de poder obtener este líquido en cantidad suficiente lo hemos extraído de una vaca (fig. 2). Se fija una cánula de vidrio provista de un baloncito de caucho con un robinete, en el canal de Wirsung y cada

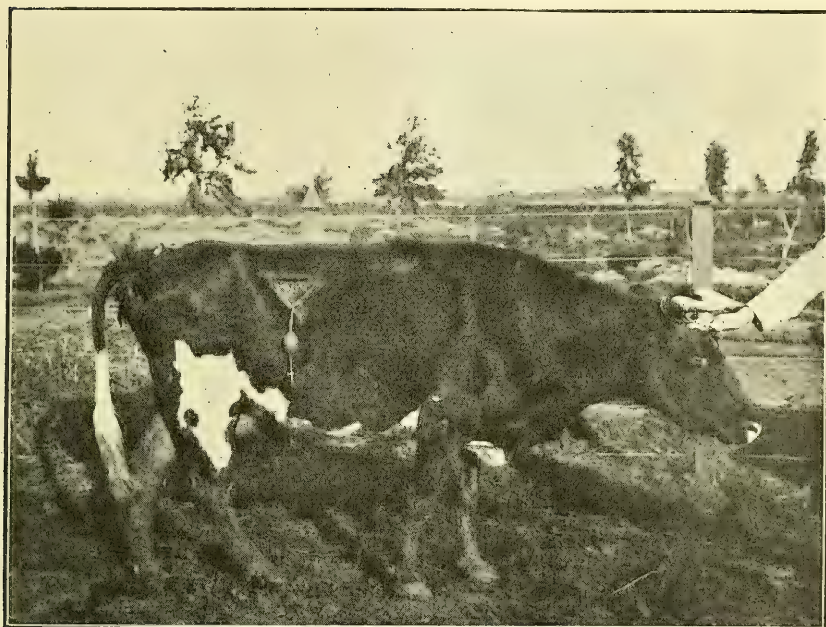


Fig. 2. — Animal portador de una fístula del canal de Wirsung proveyendo el jugo pancreático natural

mañana se recoge el jugo pancréatico que se ha acumulado durante la noche.

La influencia del mate sobre la digestión pancreática de la albúmina es estudiada lo mismo que para el jugo gástrico.

Los resultados no son los mismos.

Esta vez también, la peptonización no es favorecida; pero la adición de dos ó cuatro volumenes de mate no modifica sensiblemente la actividad del jugo pancreático. Con la adición de diez por ciento, la digestión no es retrasada sino de 10 ó 15 minutos con respecto á los tubos testigos.

Cuadro II. — Influencia de la infusión de yerba mate sobre la digestión artificial de ovalbúmina cocida

(Procedimiento de los cubos de albúmina)

	Mate 2 por ciento		Mate 4 por ciento		Mate 10 por ciento		Control	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	cc.	cc.	cc.	cc.	cc.	cc.	cc.	cc.
Jugo pancreático natural de vaca.....	20	20	20	20	20	20	20	20
Maceración intestinal de perro.....	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Infusión de mate...	0.5	0.5	1	1	2.5	2.5	0	0
Agua destilada.....	4.5	4.5	4	4	2.5	2.5	5	5
Toluol............	1 gota	1 gota	1 gota	1 gota	1 gota	1 gota	1 gota	1 gota
Digestión completa en horas........	21	20	21	21	23	24	20	20

Tales son los resultados de la experimentación rigurosa.

Si se busca la aplicación práctica de ello, se dirá que la acción nociva del mate sobre la digestión no es como para tomarse en consideración, puesto que no la ejerce de una manera apreciable, sino para una gran cantidad de infusión en relación con el jugo gástrico contenido en el estómago.

Para fijar ideas, si se supone que el estómago segrega dos litros y medio de jugo gástrico por comida, se sigue que para ser perjudicial, la dosis que se debiera ingerir sería de medio litro de una infusión fuerte. Lo que se traduce, en los países en que se toma el mate con bombilla, por la absorción de cinco mates fuertes, renovándose cada vez la yerba.

Así, pues, la absorción de mate no favorece la química de la digestión.

Su acción sobre la mecánica digestiva es más feliz.

Bajo la influencia del mate y cualquiera que sea la vía de administración, el peristaltismo intestinal aumenta grandemente y se traduce, en la mayoría de las veces, por ruidosos borborigmos en los animales.

En resumen, ajustadas todas las cuentas, resulta que un taza de mate al final de la comida es excelente para quien tenga el estómago sano.

*
* *

Del tubo digestivo, por la absorción intestinal, el mate ingerido pasa al torrente circulatorio, no sin producir modificaciones importantes en la función de la circulación de la sangre.

Ya, en 1859, Mantegazza escribía que la ingestión de mate es seguida de una aceleración de los latidos del corazón y de un aumento de la amplitud de las pulsaciones radiales.

Después, Marvaud y otros han hecho las mismas constataciones; pero, siempre, sin precisar fisiológicamente la acción del mate sobre el mecanismo circulatorio.

Hemos investigado la acción directa del mate sobre el corazón, con la pinza cardiográfica de Marey.

Los gráficos de la figura 3, no dejan lugar á duda sobre el aumento de energía de contracción que resulta de esta influencia. Examinadas con atención, las curvas del movimiento cardíaco muestran que la modificación principal se hace sentir durante el primer período del abultamiento ventricular. La parte de la curva que corresponde á la repleción del ventrículo, por la contracción de las aurículas, no es modificada; pero, la parte que representa la verdadera sístole del ventrículo es notablemente más elevada. Muestran, además, que la duración del platillo sistólico de dirección descendente está sensiblemente disminuída. El relajamiento del ventrículo y su reposo conservan, por el contrario, la misma duración.

El mate tiene, pues, una acción directa sobre el corazón, aumentando de una manera apreciable la energía de la contracción del ventrículo.

Esta acción tiene su repercusión sobre el pulso.

El examen de los esfigmogramas (fig. 4) permite reconocer que, veinte minutos después de la ingestión del mate, las pulsaciones han

adquirido más amplitud; que cuarenta minutos después, el efecto es todavía más marcado; pero que una hora después, la fuerza del pulso ha vuelto á ser la misma que antes de la ingestión del mate.

Ahora bien, ¿ cuál es la influencia del mate sobre la presión de la sangre en las arterias ?

Para resolver esta cuestión, operamos sobre el perro profundamente anestesiado por la morfina y el cloroformo. La arteria carótida es puesta en comunicación con un manómetro á mercurio, inscriptor. El valor de la presión sanguínea es igual, por ejemplo, á trece centíme-

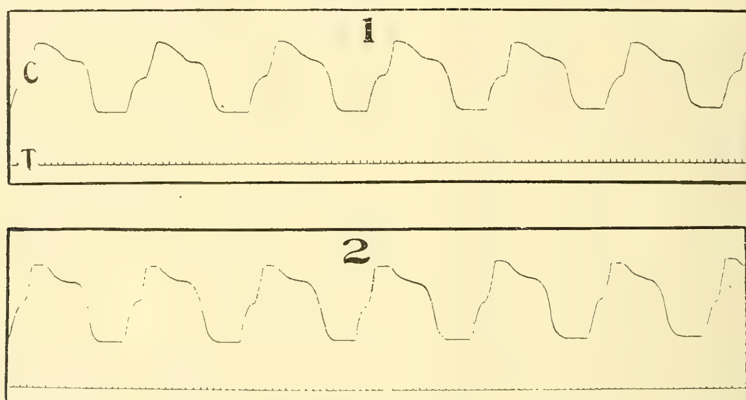


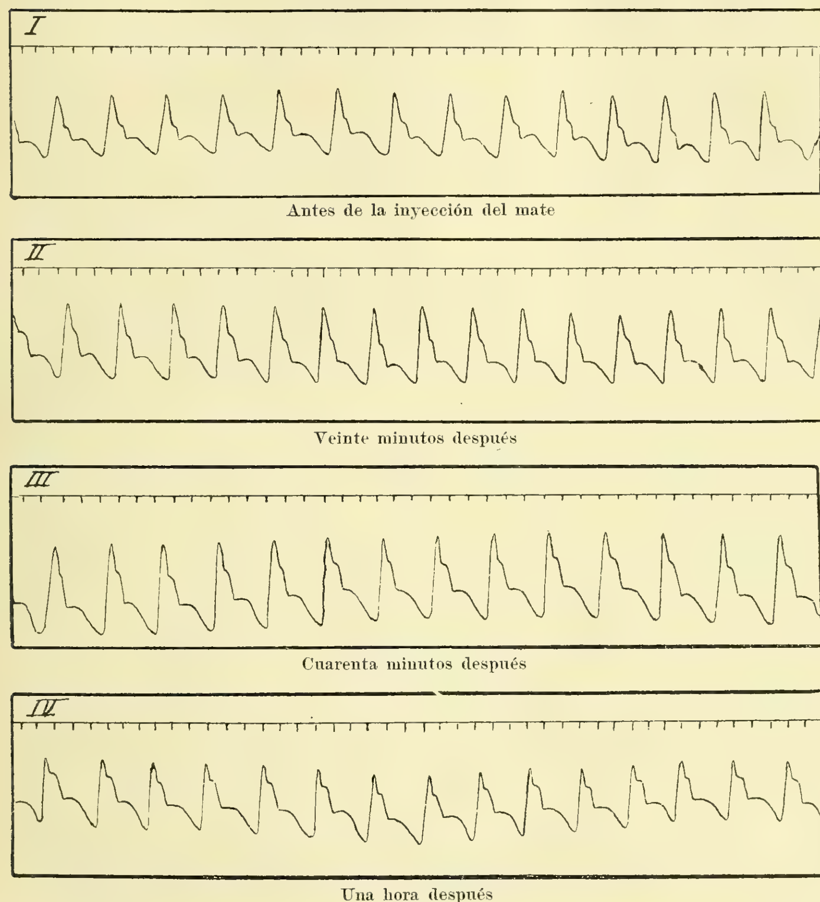
Fig. 3. — Acción directa del mate sobre el corazón. C, cardiograma ; T, tiempo expresado en quintos de segundo; 1, antes de la acción del mate; 2, después

tros de mercurio. Se inyecta en la vena femoral veinticinco centímetros cúbicos de la infusión de mate, filtrada. La presión cae en seguida á diez centímetros. El efecto es pasajero, pues muy pronto la tensión arterial vuelve á lo que era antes. El experimento terminado, el animal es puesto en su jaula; su estado anestésico dura siempre; despierta después de varias horas. Al día siguiente y en los subsiguientes, su estado es perfectamente normal.

De una serie de experimentos de este género resulta que la inyección intravenosa de mate disminuye pasajeramente la presión constante de la sangre en las arterias y aumenta la presión variable — es decir, el pulso, — proporcionalmente á la dosis (fig. 5 y 6).

*
* *

Al hacer la primera de estas investigaciones, teníamos la íntima convicción de ser el primero en inyectar el mate en las venas. Fué



Antes de la inyección del mate

Veinte minutos después

Cuarenta minutos después

Una hora después

Fig. 4. — ACCIÓN DEL MATE SOBRE EL PULSO EN EL HOMBRE

grande nuestra sorpresa, y á la vez nuestra satisfacción, cuando supimos que ya en 1878, el profesor D'Arsonval, en su laboratorio del Colegio de Francia, en París, había hecho una experiencia del mismo género.

El fin de nuestro sabio colega era, por cierto, muy diferente del nuestro, y se reducía á buscar la modificación que produce el mate en los gases normales de la sangre. Su conclusión fué que el mate produce una diminución constante de los gases de la sangre, que llega, á menudo, hasta más de la mitad de su valor normal; que los gases, que allí se encuentran, gozan de una gran fijeza y que no se despren-



Fig. 5. — Acción del mate sobre la presión de la sangre en las arterias *(dosis fuerte)*. P, presión de la sangre; S, tiempo expresado en segundos; I, inyección del mate. (El cero del manómetro esta á 3 centímetros bajo la línea de los segundos).

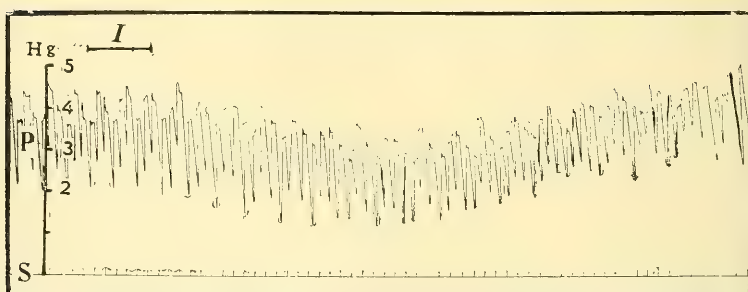


Fig. 6. — Acción del mate sobre la presión de la sangre en las arterias *(dosis débil)*. P, presión de la sangre; S, tiempo expresado en segundos; I, inyección del mate. (El cero del manómetro está á 3 centímetros bajo la línea de los segundos).

den sino difícilmente por medio del vacío y del calor en la bomba de mercurio.

No sabemos que partido sacó D'Arsonval de su propia investigación; pero lo que nos apresuramos á declarar es que, después de treinta años, dicha investigación nos ha servido de gran ayuda para la explicación de los fenómenos de que hablaré en seguida, referentes á la acción del mate sobre la respiración.

Varias veces, para darnos cuenta de los efectos generales del mate, hemos inyectado dosis enormes de la infusión, tal como se bebe en el campo, en las venas del caballo.

Sobre el animal de pie y sin precauciones especiales para su inmovilización, puesto que se trata de un simple pinchazo hecho con el trócar, como el que se practica diariamente para recoger el suero de los animales inmunizados, le hemos inyectado, de golpe, en la sangre, medio y también un litro de mate. En seguida de terminada la inyección, se producen importantes modificaciones que determinan una grave perturbación en la respiración externa. La *facies* del animal cambia rápidamente; las ventanas de las narices son fuertemente dilatadas, la boca entreabierta, la vista espantada. La respiración muy acelerada, acompañándose la inspiración de un intenso ruído ronco.

Todo indica una asfixia. El número de los movimientos respiratorios, que antes de la inyección era de ocho á diez por minuto, es ahora de treinta á cuarenta. La expiración es brusca, entrecortada y se hace en dos tiempos, como en el período de una crisis de enfisema pulmonar.

Por muy alarmantes que sean, estos síntomas son, sin embargo, fugaces; ya á los diez minutos de la inyección, se atenúan sensiblemente, para desaparecer casi completamente á los veinte minutos. El animal vuelve tranquilamente á comer, la cabeza erguida, la vista viva, el oído atento. Las diferentes escenas del acto se desarrollan tan rápidamente, que la sola observación no permite retener los detalles.

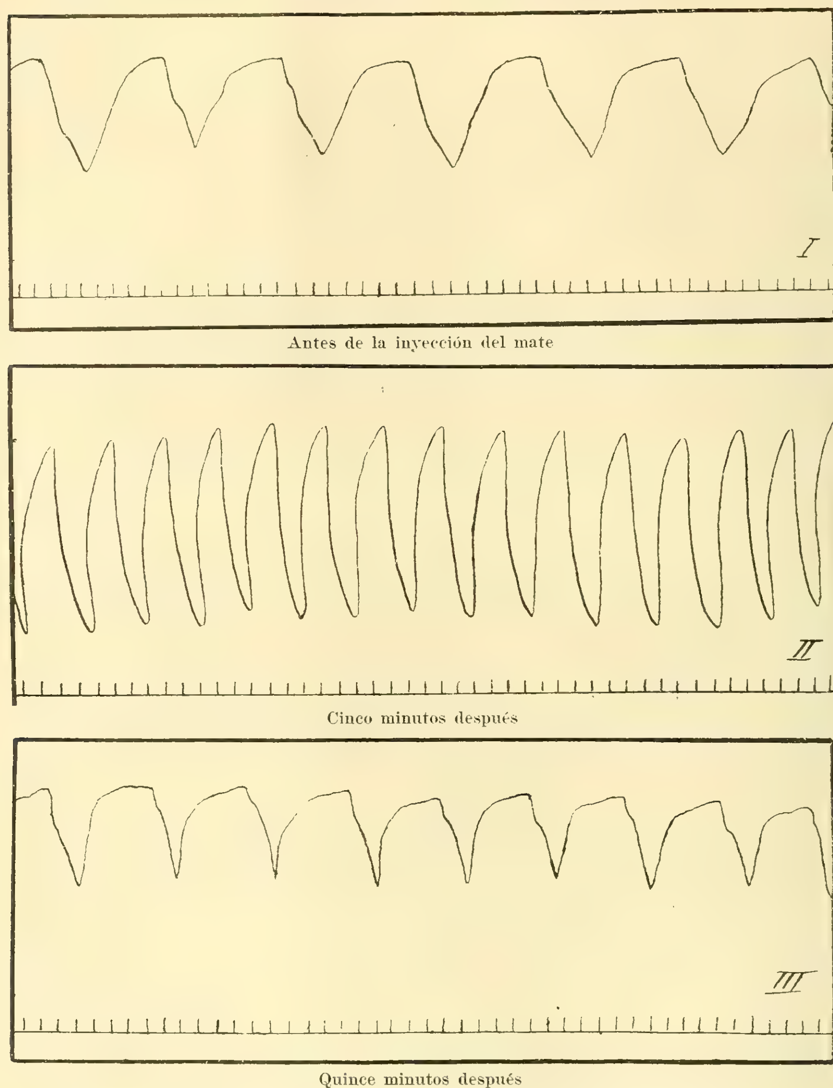
Es preciso apelar al método gráfico.

Es suficiente un neumógrafo alrededor del tórax, otro alrededor del abdomen y dos estiletos registradores bien situados sobre la misma generatriz de un cilindro ennegrecido, para que todo sea fielmente inscripto durante la prueba. La lectura se hará luego, en cualquier momento, con toda facilidad; el protocolo del experimento está redactado sin ninguna omisión (fig. 7).

He aquí lo que dicen los gráficos:

Antes de la inyección, el número de respiraciones es de ocho por minuto; la inspiración es notablemente más corta que la expiración, y ésta, en su segunda fase, es de una notable suavidad. Cinco minutos después de la inyección del mate, el número de las respiraciones ha aumentado á más del doble; la inspiración y la expiración tienden á identificarse por una misma brusquedad. La amplitud de los

movimientos respiratorios también aumenta al doble, y, á la forma ondulada de la curva de expiración, se substituye una forma aguda que



Antes de la inyección del mate

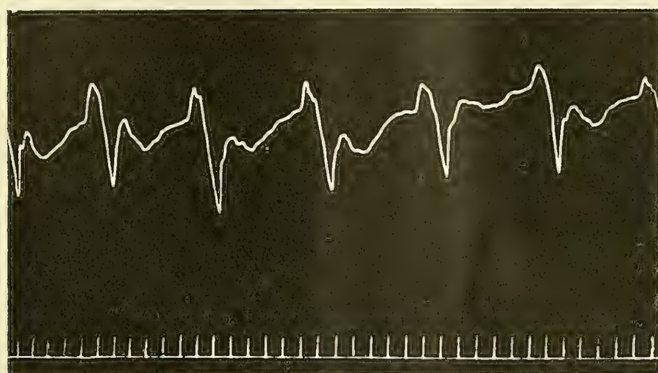
Cinco minutos después

Quince minutos después

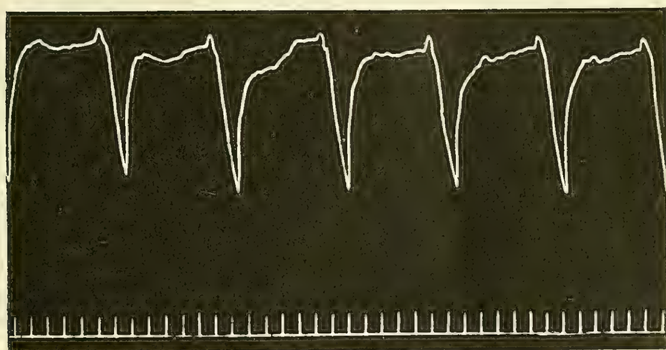
Fig. 7. — Acción de las inyecciones intravenosas de mate sobre la respiración

denuncia con que brusquedad se termina el fenómeno. Á los quince minutos, las respiraciones vuelven casi á su cifra normal; la inspiración es menos violenta y la expiración vuelve á recuperar su suavidad.

Durante todo este cortejo de desórdenes, los movimientos del tórax preceden ligeramente á los del abdomen, lo que nos dice que la contracción de los músculos inspiradores torácicos precede á la del diafragma. La expiración se hace en realidad en dos tiempos: primer tiempo,



I



II

Fig. 8. — Acción de las inyecciones intravasculares de mate sobre la respiración abdominal. I, 15 minutos después de la inyección; II, 20 minutos después

relajamiento del diafragma, primer accidente de la curva de expiración; segundo tiempo, contracción de los músculos abdominales, ascenso brusco que precede á la inspiración (fig. 8 y 9).

Todo esto debido á la diminución de los gases de la sangre... pero, para que el trastorno relatado se produzca, es necesario que el mate sea inyectado en las venas y en dosis muy fuertes.

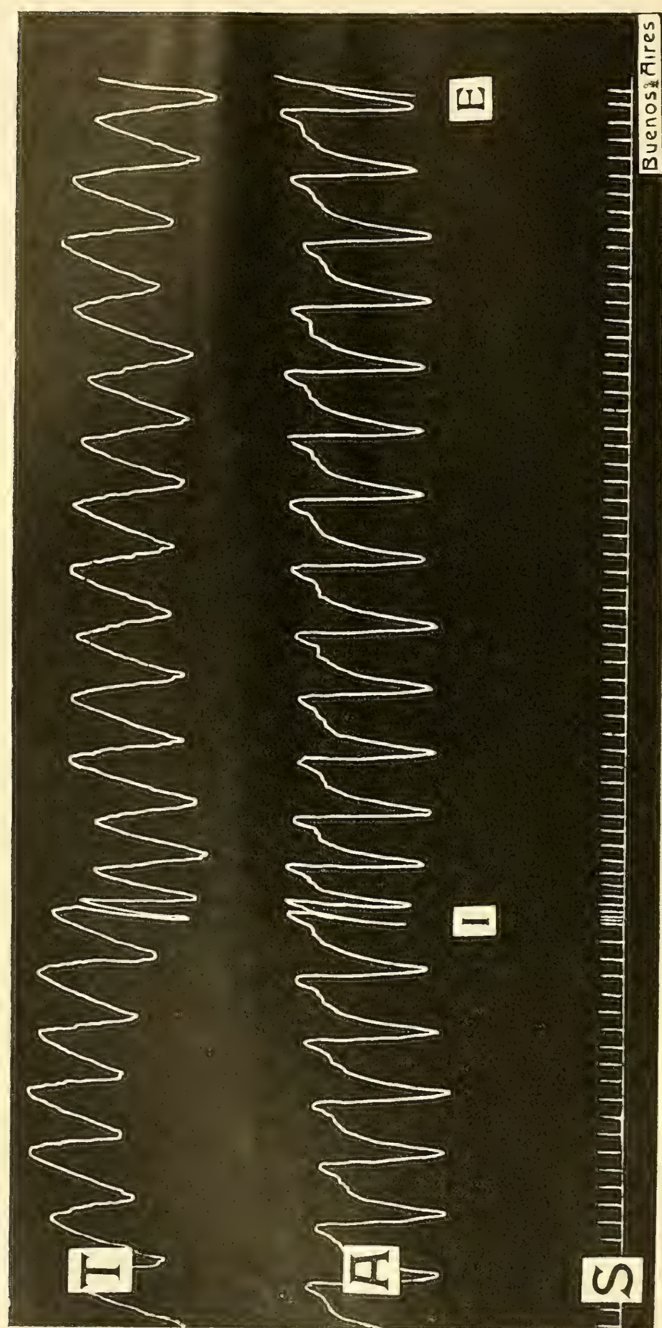


Fig. 9. — ACCIÓN DEL MATE SOBRE LA RESPIRACIÓN. T, respiración torácica; A, respiración abdominal; S, segundos (I, *point de repère* en inspiración; E, en expiración)

*
* *

Digamos, ahora, lo que es capaz de hacer como modificador de los nervios y de los músculos, para aumentar el trabajo muscular y el rendimiento de la máquina animal.

La excitabilidad artificial de los nervios es una cosa fácil de demos-

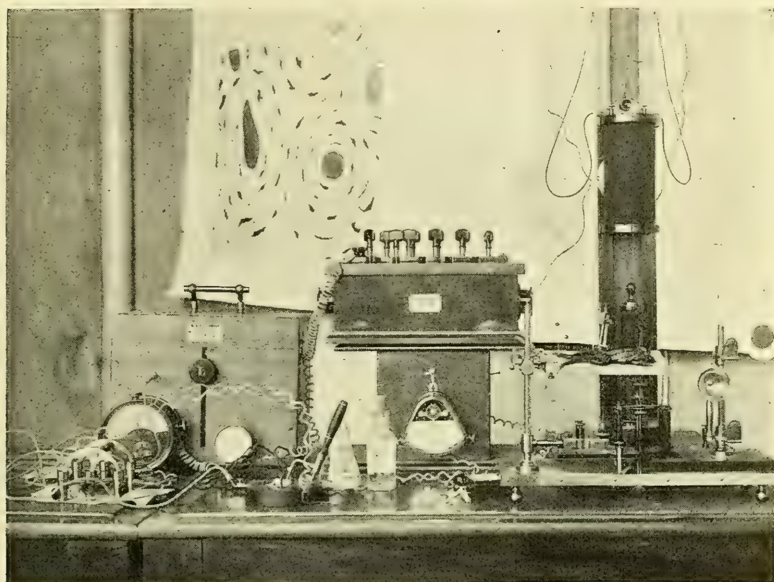


Fig. 10. — Acción del mate sobre la excitabilidad neuro-muscular (Dispositivo experimental)

trar. Las contorsiones de las ranas suspendidas del balcón de Galvani son hoy día legendarias. La excitación eléctrica de los nervios ciáticos de estos animales, provoca la contracción de los músculos correspondientes.

La medida de esta excitabilidad es fácil de concebir.

Imaginemos un dispositivo experimental compuesto de una fuente eléctrica y de un aparato de inducción : carrete inductor y carrete inducido (fig. 10). Supongamos que el carrete inducido sea movible. Las corrientes inducidas de cierre y de ruptura, que resultan de las interrupciones de la corriente principal, variarán naturalmente con la distancia de los carretes. La intensidad aumentará cuanto más se acerquen y disminuirá cuanto más alejadas estén.

Para un nervio ciático dado, se puede conocer, pues, la intensidad mínima de corriente inducida que provoca la excitación del nervio, traduciéndose por la contracción del músculo.

Basta ésto, en principio, para estudiar las modificaciones de excitabilidad de los nervios producidas por el mate.

Se opera sobre una rana, á la que se le destruyen previamente los centros nerviosos, para evitar las acciones reflejas. Se aísla un nervio ciático y el músculo correspondiente. La excitación del nervio determina la contracción del músculo. Se utiliza el movimiento de este, para accionar una señal ó un timbre de campanilla.

Determinación del principio de la excitación, ó de la corriente en intensidad mínima que provoca la contracción ; se mide la distancia que hay entre los carretes, que es, por ejemplo, de 18 centímetros, para la excitación de cierre y de 19 centímetros para la excitación de ruptura.

Se inyecta el mate en el saco linfático dorsal de la rana, y, 5, 10, 15, 20, 25 minutos después, se hacen nuevas determinaciones del « umbral » de la excitación.

Diez minutos después, ya hay excitación á la distancia de 33 centímetros.

Bajo la influencia del mate la excitabilidad del nervio ha sido, pues, aumentada, puesto que ahora, todo siendo igual, es suficiente una corriente de intensidad mucho menor para producir la misma excitación.

Otro procedimiento que lleva el mismo fin, consiste en medir la amplitud de la contracción del músculo para una misma excitación causal.

El resultado es el mismo :

Si bajo la influencia de una excitación determinada, un músculo se acorta de una cantidad igual á a antes de la acción del mate, después de la acción del mate se acortará de una cantidad $\frac{n . a}{n'}$, donde $n > n'$.

Veamos ahora lo que pasa con el hombre que durante su trabajo toma uno ó varios mates, con bombilla.

El mejor aparato de que dispone la fisiología para resolver problemas de este género es el ergógrafo de Mosso. Este aparato se emplea para el hombre. Sirve para registrar y medir el trabajo de los músculos flexores del dedo medio. Á cada contracción, la extremidad del dedo levanta á una altura correspondiente á la altura indicada por el

gráfico (fig. 11) un peso de tres kilogramos. Las contracciones se hacen con un ritmo regular, por ejemplo, una por segundo. Al cabo de cierto número de contracciones la fatiga se manifiesta. Principia con una diminución de la altura de levantamiento del peso, luego sigue una incapacidad de contracción.

La suma de las alturas de levantamiento multiplicada por el peso

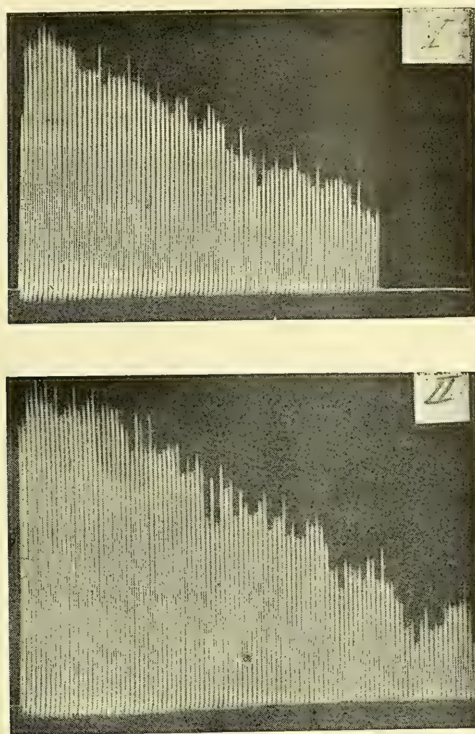


Fig. 11. — Acción del mate sobre el trabajo muscular. I, Ergograma recogido antes de la ingestión del mate; II, Ergograma recogido media hora después de la ingestión del mate.

levantado, da, en kilográmetros, el valor del trabajo efectuado por un tiempo dado.

Hemos hecho estas investigaciones con nuestro contraído ordenanza, Germán Villaverde, rodéandonos de todas las garantías para dejarle ignorar la marcha de la experiencia y para disminuir así, en lo posible, la influencia de la voluntad. El mate fuerte era tomado amargo, y el trabajo, determinado antes de la ingestión, 15 minutos después y media hora después.

El primer resultado que hemos recogido netamente es que el trabajo cumplido por un mismo grupo muscular antes y quince minutos después de la ingestión del mate, es notablemente inferior, después.

El segundo resultado es que media hora ó una hora después de la ingestión, el trabajo cumplido es, por el contrario, muy sensiblemente superior.

Esta última noción está conforme con lo que nos había ya dado la experimentación sobre el músculo aislado de la rana y sobre la cual la influencia de la autosugestión no puede ser invocada.

Pensamos, pues, que el hecho de tomar mate con bombilla, como es costumbre en el campo, es causa de cierta pereza momentánea que hace perder energía al organismo durante la permanencia del mate en el estómago, pero que encuentra larga compensación desde que la absorción digestiva se ha producido.

Esta conclusión es diferente de la que cita Hellsten en los *Archiv. für physiologie,* Bd. XVI, á título de experiencias recientes de la misma naturaleza, hechas con el alcohol, el azucar y el té. Según este autor, la capacidad de trabajo aumentaría casi inmediatamente después de la ingestión del alcohol, para disminuir después de un cuarto de hora. El té, tendría también una acción inmediata pero poco sensible. Los resultados de sus experiencias sobre el azúcar están concordes con el nuestro, pues la acción favorable de esta substancia se manifiesta de 30 á 40 minutos, después de su ingestión.

El alcohol y el mate tienen, pues, una acción inversa. El alcohol actúa inmediatamente y durante un tiempo muy corto ; el mate actúa más tardíamente, pero durante un tiempo más largo.

*
* *

Es voz corriente que el mate es un alimento de ahorro.

Alimento de ahorro !... Admirable expresión para comprender sin esfuerzo la propiedad indiscutida de todas estas curiosas substancias : café, té, kola, mate, que bajo un débil volumen favorecen el trabajo y retardan la fatiga muscular. Y, se cree generalmente que la influencia del mate se ejerce sobre la intimidad de los fenómenos de nutrición para disminuir las oxidaciones intraorgánicas y, por lo tanto, la desasimila-

ción. Pasa con él, se dice, lo que pasa con las substancias que contienen cafeína. Todas tienen por efecto retardar los intercambios orgánicos.

Desde nuestro punto de vista, eso nada quiere decir.

El músculo no da trabajo sino cuando recibe de la sangre una cantidad de energía química potencial correspondiente, ó, más exactamente, superior, puesto que una parte de esta energía, mal utilizada, aparece siempre como *excretum,* bajo forma de calor sensible. Es, todos lo sabemos, lo que resulta de las hermosas experiencias de nuestro venerado maestro el profesor Chauveau (1).

La energía química potencial es la energía alimenticia. Resulta, ella misma, de la energía solar fijada por los vegetales en su imponente trabajo de síntesis molecular. El músculo no es sino un transformador de energía : da energía mecánica cuando recibe energía química potencial ; pero no da movimiento cuando no recibe alimento.

El solo principio de la conservación de la energía se opone, pues, á la noción de los alimentos de ahorro y la única excusa que se puede aducir para conservar esta denominación en el lenguaje médico, sería que estas substancias permitiesen una transformación más integral de la energía alimenticia en energía mécanica, disminuyendo, por ejemplo, el residuo calor, lo que no sabemos haya sido demostrado.

Teóricamente, pues, el músculo no puede trabajar si no recibe alimentos. Prácticamente, la máquina animal puede dar un trabajo enorme no recibiendo sino una débil cantidad de una substancia tan pobremente alimenticia como es el mate.

Evidentemente, la contradicción es solo aparente.

No ignoramos que las substancias alimenticias jamás son utilizadas inmediatamente después de su absorción ; ellas deben ser puestas, antes, en reserva ; y, el músculo, para su nutrición, no consume sino estos alimentos de reserva. Los trabajos de Chauveau nos han enseñado, además, que el alimento energético del músculo es exclusivamente la glicosis, la cual almacenada bajo la forma de glicógeno, es cedida por el hígado á la circulación, según las necesidades de los músculos. Modificaciones digestivas, asimilación, fabricación de glicógeno y transformación ulterior en azúcar, tales son las diferentes operaciones necesarias á las materias de una ración para poder ser utilizadas por el músculo. Se concibe, entonces, cómo los alimentos de

(1) J. Lesage. *Energética biológica y termodinámica muscular según los trabajos de A. Chauveau.* Conferencia dada en la Sociedad Científica Argentina. *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, LXVIII, 41-56, 1909.

una comida no pueden ser aprovechados el mismo día y que el trabajo de un día no corresponde sino á la alimentación de los días anteriores.

La potencia de carga de los « acumuladores » de glicógeno, no es tal, sin embargo, que sea suficiente una buena comida el domingo para alimentar de energía á los músculos durante toda la semana. Un retardo de algunas horas solamente en la regularidad de las comidas basta para que el músculo no haga un buen uso de la energía disponible. La sensación dolorosa del hambre no satisfecha, crea una resistencia que detiene la marcha normal del motor. La contracción muscular ha perdido su vigor, sea que la fibra del músculo no tenga más su contractilidad normal, sea que el fluido nervioso aportado por el nervio sea insuficiente. La presencia de los alimentos en cantidad suficiente en el estómago basta para restablecer el orden.

La taza de mate produce el mismo efecto : suprime las resistencias y vuelve el motor al trabajo.

Pero, mientras que los alimentos de la comida encierran, además, una cantidad variable de energía potencial, que se utilizará en la continuación, el mate no lleva al organismo sino una excitación de relativa duración y de la que no quedará gran cosa en los días subsiguientes.

Nosotros nos negamos á admitir que la cantidad de tanino, de materia grasa y de substancias azoadas, que el análisis químico revela en la composición de la infusión, pueda ser tenido en cuenta para considerar el mate como un verdadero alimento.

Una experiencia de Doublet hecha en el hombre es muy sugerente á este respecto. Después de treinta y seis horas de alimentación exclusiva con mate, el sujeto en experiencia denotaba una diminución notable en su peso.

Lo que sería interesante saber es si la utilización de las reservas se hace de la misma manera en el curso de la inanición pura y simple ó en el curso del ayuno con mate.

Estas reservas que el organismo, no recibiendo más alimentos, utiliza, están constituídas por materias albuminoideas y grasas. Las materias albuminoideas forman la masa de la materia viva — materia organizada y albúmina circulante de la sangre — y su utilización se traduce por un aumento de la urea en la orina. Las grasas forman el tejido adiposo y su oxidación no modifica la cantidad de urea producida por el organismo.

Sobre este punto no se han hecho todavía experiencias sistemáticas.

Los dosajes de la urea eliminada por el organismo después de la

ingestión del mate, han sido, sin embargo, realizados; pero han dado resultados que difieren mucho según los experimentadores.

Para Parodi, el aumento de la urea eliminada después del uso del mate, se ha mostrado de una manera constante en sus experiencias repetidas. Doublet, por el contrario, nota una diminución en la urea.

En realidad, estos dos resultados no son forzosamente contradictorios, puesto que las experiencias no han sido hechas en las mismas condiciones. Parodi, operaba con la orina de personas alimentadas normalmente y que agregaban el mate á su ración, mientras que Doublet hacía sus experiencias sobre individuos no alimentados. Ahora bien, se sabe la importancia enorme que tiene el régimen alimenticio en la producción de la urea de la orina, siendo el uso de la carne el principal factor de este producto.

De manera que queda por establecer si el mate disminuye ó aumenta la excreción de la urea (1).

Aunque mejor estudiada con la cafeína, la cuestión no ha sido resuelta todavía definitivamente y, á pesar de los numerosos experimentos llevados á cabo, la verdad no ha podido todavía establecerse. Es así que Rabuteau, Schultze, Beale, Marvaud y Trousseau piensan que la cafeína diminuye el gasto de albuminoideas y, por lo tanto, la eliminación de la urea. Para Voit, Giraud, Leblond, Parisot, no tendría acción específica. Sée y Lapicque opinan por el contrario que hay aumento en la combustión de las materias azoadas.

Nuestras experiencias personales relativas á la acción del mate sobre la nutrición son hasta ahora poco numerosas.

Algunas experiencias de calorimetría, hechas con el calorímetro compensador de D'Arsonval, nos autorizan, sin embargo, á admitir que la cantidad de calor emitida por el organismo, media hora á una hora después de la ingestión de una fuerte dosis de mate, aumenta. Luego, el mate aumentaría las combustiones orgánicas.

JULES LESAGE.

Buenos Aires, 3 de octubre de 1909.

(1) Recién, Mosconi notó una diminución. — RAUL D. MOSCONI. *Influencia del mate sobre la eliminación de la urea*, trabajo del Laboratorio de Fisiología. *Revista del Centro de Estudiantes de Agronomía y Veterinaria*, I, 2, 1908. Buenos Aires.

VARIEDADES

HOMENAJE AL DOCTOR FRANCISCO MORENO

Acaba de realizarse una fiesta sujerente, simpática i mui honrosa para el doctor Francisco P. Moreno, i también, por sus proyecciones morales, para la Sociedad Científica, de la que es miembro distinguido el agraciado : la Sociedad jeográfica americana, por intermedio de la Legación de los Estados Unidos en esta Capital, acaba de discernir al doctor Moreno la medalla de oro *Cullum*.

El orijen de este premio es el siguiente : El jeneral Jorje W. Cullum, que fué presidente de la Sociedad Americana de Jeografía, en New York, legó cinco mil dólares para que con sus intereses se estableciera una medalla de oro destinada a premiar a las personas que se distinguieran por sus esploraciones i descubrimientos o por su influencia en el progreso de las ciencias jeográficas, especialmente ciudadanos americanos. La adjudicación sólo puede hacerse con la aquiescencia de dos tercios del total de los votos de los miembros del Consejo de la Sociedad.

Esta denominó el premio, en recuerdo de su fundador, *The Cullum Geographical medal.*

La primera vez que se adjudicó lo fué al hoi Comandante Peary, émulo del doctor Cook en su controvertido arribo al Polo norte; en 1908, fué otorgada al célebre profesor William Morris Davis, hoi una de las más, sino la más alta autoridad en jeografía física, quien, como los señores consocios no habrán olvidado, fué nuestro huésped durante más de dos años, actuando en Córdoba, en calidad

de asistente del finado doctor Gould, cuando se fundó el Observatorio Astronómico en aquella ciudad.

El señor ministro Sherrill, en presencia de las numerosas i distinguidas personas que asistían al acto, hizo personalmente entrega al doctor Moreno de la hermosa medalla, cuyo facsímil publicamos, espresándose en los conceptuosos términos siguientes :

« Como ministro de los Estados Unidos de América, tengo el honor de presentar á usted, doctor Moreno, en nombre de la Sociedad Geográfica Americana, la medalla Cullum, de oro, por sus extraordinarias investigaciones geográficas. Al anunciar la específica razón para la presentación de esta medalla, no puedo hacer más que repetir las palabras del presidente de la Sociedad Geográfica Americana, señor Archer W. Huntington, cuando anunció su adjudicación en una reunión de la sociedad. El señor Huntington dijo :

« La medalla Cullum ha sido acordada al señor Francisco P. Moreno, considerado como el geógrafo más eminente de la República Argentina y uno de los primeros antropólogos en cualquier país. Hizo extensas exploraciones en las regiones de los Andes y en la Patagonia, entre 1873 y 1900 ; sus viajes se extendieron en miles de millas, explorando ríos, arroyos y montañas, muchas de las cuales descubrió. Él es el distinguido fundador del Museo de La Plata, del cual fué director desde 1879 á 1907 ».

Esta será la décima vez que se otorga una medalla Cullum, y el nombre del doctor Moreno será agregado á la ilustrísima lista del teniente Peary, doctor Fritjof Nansen, Th. C. Mendenhal, doctor A. C. Smith, el duque de los Abruzos, doctor Sven Hedin, doctor G. von Neumayer, doctor Roberto Bell y del profesor William Morris Davis. Como encargado de la representación diplomática de mi país en ésta, el deber de hacer esta presentación reviste una alta significación para mí. El obstáculo más serio por vencer al trabajar para un completo acuerdo entre dos países, es la ignorancia del uno acerca de lo que ocurre en el otro. Cuanto mayor es el contacto personal y el conocimiento entre los individuos de dos naciones, tanto más rápidamente desaparecerá el obstáculo de los prejuicios.

« Así, los hombres de ciencia se encuentran, me parece, en mejores condiciones que nosotros los diplomáticos para realizar lo que debía ser nuestro campo de esfuerzo común : el mejoramiento de las relaciones internacionales y una mejor apreciación mutua de la nacionalidad, á fin de evitar de ese modo la suspicacia y el error.


AWARDED TO
FRANCISCO P. MORENO
FOR EXPLORATIONS
IN THE ANDES
AND IN PATAGONIA
MEDAL



« Por esta razón me parece que usted, señor, debe ser hoy felicitado, no sólo como distinguido hombre de ciencia, sino también porque sus extraordinarios esfuerzos no pueden sino resolverse en un trato más estrecho entre la Argentina y los Estados Unidos.

« Doctor Moreno : en nombre de la Sociedad Geográfica Americana, entrego á usted la medalla Cullum. »

Luego agregó en castellano algunas palabras, manifestando que al hacer la presentación en inglés había cumplido su deber diplomático ; pero que quería hablar luego como un amigo á sus amigos. « Me tomo la libertad de llamar á ustedes mis amigos, agregó, porque ustedes, como todos los argentinos, me han tratado con tanto cariño que me considero autorizado para llamar á ustedes así. »

« Estoy seguro que estamos todos de acuerdo en el significado de esta manifestación, tributada por una distinguida asociación de hombres ilustrados de mi país, á un caballero cuyas producciones científicas extendieron la fama de su nombre y de la Argentina en el extranjero. Esta manifestación es un augurio de que está cercano el afianzamiento de las simpatías que ha tiempo se han iniciado entre nuestros dos pueblos. Para los que tienen el deber de estudiar las relaciones internacionales, es sabido que la simpatía entre los espíritus superiores de dos naciones, es la base permanente de la simpatía de las misma naciones de que aquéllos forman parte. »

El doctor Moreno contestó visiblemente emocionado :

« Señor ministro :

« El alto honor que me ha hecho la American Geographical Society, al acordarme la Cullum Geographical Medal, que recibo en estos momentos de vuestras manos, y que me ha conferido por mis investigaciones en los Andes y en Patagonia en los años que mediaron entre 1873 y 1898, compromete toda mi gratitud.

« La recibo recordando con placer á mis buenos colaboradores durante esa tarea, algunos de los cuales están presentes aquí, y me transporto á los tiempos de mis primeros trabajos, cuando ya en 1874 recibía el aliento y el consejo de la Institución Smithsoniana de Washington, por medio de sus célebres secretarios Smith Henry, Spencer, Band, Goode y Langley, para mi programa, que consistía en procurar contribuir con el mayor conocimiento del suelo de mi patria

á defender la integridad de su territorio, y á su aprovechamiento, desde que sus condiciones fisiográficas excepcionales debidamente utilizadas darían seguramente á la Argentina la población, la riqueza y la fuerza que le corresponde y que emplearía en provecho propio y en el de las demás naciones.

« Treinta y seis años han transcurrido desde que mi ideal de niño empezó á tomar formas concretas; y la constancia en la prédica, el ejemplo aprovechado, y libres del velo que las cubría, las regiones desconocidas del sur, nos permite usar hoy en toda la vasta extensión de nuestro territorio las grandes articulaciones que mueven una verdadera nación. Si el estado de nuestros ganados y sementeras preocupa ya al estómago del mundo, el uso que empezamos á hacer del privilegiado medio en que nos desarrollamos y la facilidad con que este medio absorbe los hombres de todas las razas y nacionalidades, que se identifican con él para formar la gran nación austral del porvenir, es estudiada por los estadistas que buscan armonizar los intereses de las grandes naciones con los de la Argentina, desde que ésta no tardará en figurar entre ellas.

« Los Estados Unidos de América creen, con uno de sus diplomáticos en este país, actualmente director de la oficina internacional de las repúblicas americanas, que tanto hace por intimar las relaciones de toda clase entre las naciones del norte y del sur de este hemisferio, que « la Argentina será muy probablemente en 1910 la contraparte sudamericana de los anales históricos y de las condiciones físicas de los Estados Unidos de América » : y no dudo que la Américan Geographical Society, al honrar á un ciudadano argentino lo ha hecho, no por el valor de sus trabajos, sino porque dedicó la mayor parte de su vida á divulgar que las condiciones geográficas de toda la extensión de esta parte de América, harán de ésta el asiento de una nación que contribuirá en primera línea á afirmar la armonía continental.

« La American Geographical Society, además de ser una de las instituciones más importantes entre las de su género, tiene otro gran propósito, que es el de hacer conocer preferentemente las condiciones físicas y económicas de los países americanos, porque sabe que el desarrollo del comercio y de las relaciones políticas y sociales depende de la exacta apreciación del medio en que se desenvuelven; tanto, que ya ha establecido en los puertos marítimos de los Estados Unidos centros de información pública en beneficio del comercio, de las industrias y de la navegación; y se ha ocupado varias veces en sus publicaciones de estos países australes. Recordaré á su miembro,

el señor Elmer L. Corthell que tan gratos recuerdos nos ha dejado, por su actuación como ingeniero consultor de nuestro Departamento de obras públicas, quien terminó su conferencia sobre el *Pasado, presente y futuro de la Argentina,* con estas palabras : « Ustedes me preguntarán por qué les he hablado de la Argentina. Puedo contestarles fácilmente. Primero, porque en dos años de relaciones estrechas con el país y especialmente con los funcionarios del Gobierno me formé una idea muy favorable del carácter del pueblo. Segundo, porque los altos funcionarios del gobierno y los hombres dirigentes del país desean que los norteamericanos, como se nos llama, vayan á la Argentina con sus negocios, energía, integridad, capacidad y también con su capital, para ayudar á construir y llevar á sus altos destinos ese gran país de Sud América, tan parecido al nuestro en su clima, suelo, ríos, costas y otros caracteres generales. »

« Ante esta acción de la American Geographical Society, los que nos preocupamos del estudio del suelo argentino y del mejor aprovechamiento de sus recursos naturales, podemos decir al señor ministro que ganaríamos mucho estrechando relaciones con los miembros de esta sociedad y procurando que aquí sea más conocido el movimiento científico relacionado con el suelo norteamericano y los resultados de la aplicación de ese movimiento, é imitando aquellos procedimientos en medios análogos, hacer conocer allá nuestros esfuerzos para alcanzar los destinos que han entrevisto los señores Barrett, Corthell y ya también usted, honorable señor Sherrill.

« Los que conocemos las maravillosas organizaciones que se llaman The Geological Survey, que abarca todas las ramas de la geografía y sus aplicaciones, entre todas las más útil quizá, el Reclamation Act, The least and Geodetic seince the weaver Bureau, The Bureau of Ethnology, la grandiosa institución Smithsoniana y tantos otros admirables centros de investigacion y aplicación científica, esperamos impaciente el día en que, en proporciones relativas, podamos, siguiendo ejemplos tan prácticos, desarrollar aquí instituciones como las que han contribuído á hacer la grandeza de los Estados Unidos.

« En el año próximo tendrá lugar en esta capital, durante la conmemoración del centenario de la revolución de mayo, la reunión de un congreso científico internacional americano, dispuesto por ley nacional, y creo que interpreto bien los deseos de mis compañeros de estudio aquí presentes, al decir que nuestro principal anhelo es que los Estados Unidos de América envíen para esa ocasión á esta capital representantes de aquellas organizaciones.

« Entre nosotros está casi todo por hacerse, en cuanto se refiere al aprovechamiento de las condiciones del suelo y de sus recursos naturales. Tenemos ideales, pero es necesario realizarlos, y cuando estudiemos nuestro suelo y nuestras costas, aprovechemos nuestros ríos y lagos, organicemos la explotación y conservación de los recursos naturales del territorio, con plan semejante al que siguen las instituciones nombradas, á una de las cuales se aproxima en el desarrollo é importancia de sus servicios la Oficina meteorológica argentina, establecida y dirigida por un norteamericano, que es también argentino; sólo entonces podremos decir que hacemos buena obra y servimos los ideales de los hombres de mayo.

« En los principios de nuestra emancipación llegó á esta capital la fragata *Congreso* y á su bordo una misión compuesta de hombres de valer, que enviaban los Estados Unidos para que estudiaran é informaran sobre el estado de las cosas de esta parte de América; y después de su informe recibimos valioso concurso para el triunfo; ¿ por qué, pues, en la celebración del centenario de esos días, en que nacía una nueva nación, no llegaría aquí otro buque con hombres de igual altura, representantes de la ciencia de los Estados Unidos, para que estudien, informen, nos ilustren en las sesiones de ese congreso, recorran nuestro país, confirmen sus potencialidades y nos ayuden, dada la semejanza de ambiente físico, y aun étnico, para coronar la información benéfica de 1817 y 1818, que tanta confianza inspiró en nuestros destinos ? Si tal hecho se produjera, esos hombres, con el sentido práctico que los distingue, nos demostrarían que la geografía puesta al servicio de la biología, de la mineralogía, de la irrigación, de las industrias madres, de los transportes, del comercio, favoreciendo la elección de los grandes centros que desarrolla, de las ciencias, de la sociabilidad, de la política interna y de la externa, desde que la acción argentina no debe reducirse á actuar dentro del perímetro de su territorio, tiene que ser forzosamente la base de nuestra prosperidad y de nuestra expansión natural; que la influencia de tan favorables condiciones bien aprovechadas harán grande á la Argentina, por la bondad de su suelo y de su clima, por su situación geográfica, por la raza que se forma en tan admirable conjunto de factores, y que con estos elementos de riqueza y de fuerza podrá contarse entre las naciones más útiles de la tierra.

« Cuando en 1911 se reuna en Washington el V congreso científico americano, esos hombres habrán madurado sus observaciones sobre este país, y los argentinos que concurran á tan grandioso certamen,

llevando ya nuevas ideas y nuevos anhelos, despertados por el consejo y la experiencia, encontrarán allí ambiente preparado para decir lo que se proponen hacer aquí, y cosechar observaciones que aplicarán á su regreso. Así se establecerá la intimidad de relaciones que deseamos norteamericanos y argentinos, la que tendrá resultados que escapan á todo cálculo.

« Ahora, señor ministro, le pido nuevamente quiera significar al *Council* de la *American geographical society* mi profundo agradecimiento por la honrosa distinción que se ha dignado hacerme, y recibirla también usted por sus benévolas palabras y por haber elegido este sitio para entregarme la hermosa Cullum geographical Medal. »

Entre la numerosa concurrencia se hallaban los señores injenieros Luis A. Huergo, A. Schneidewind, Otto Krause, Eduardo Aguirre, Vicente Castro, Enrique Wolff; los doctores Florentino Ameghino, Angel Gallardo, Francisco Porro de Somenzi, Walter A. Davis, Fernando Lahille, Alejandro Rosa, Santiago Roth; señores Rufino Varela, Josué, Eduardo i Daniel Moreno, J. B. Ambrosetti, Clemente Onelli, Ernesto Nelson, Federico Terrero, etc.

Plácenos hacer observar que si bien, como dijimos, la *Cullum medal* debe discernirse preferentemente á ciudadanos americanos, la American Geographical Society, procediendo con un espíritu de liberal rectitud, de noble cosmopolitismo, ha concedido a jeógrafos estranjeros el honroso premio; i su adjudicación a un arjentino prueba que los centros científicos de las naciones más avanzadas empiezan a hacer justicia á nuestra intelectualidad, lo cual debe servir de emulación para perseverar en la labor científica, con más tesón, con mayor interés aun, sabiendo que el mundo civilizado tiene fijas sus miradas en nosotros.

En este caso concreto, plácenos observar que el homenaje rendido al doctor Moreno, si honra a nuestro consocio por el reconocimiento de su útil actuación geográfica, no honra menos a la American Geographical Society por su altruismo justiciero.

Nuestros plácemes al doctor Moreno.

La Dirección.

LA PAMPASIA ARGENTINA ANTE LA GEOLOGÍA MODERNA (1)

Temerario sería querer detener el desecamiento progresivo del globo, y yo un insensato si intentara establecer medios tendientes á disminuirlo. El hombre desempeña en la tierra el papel de un agente geológico importante, pero le está vedado intervenir en el transformismo secular del planeta, sujeto á las leyes mutables pero también incontrastables. Envuelto él mismo en la ley evolutiva universal, observa y compara las alteraciones que experimentan los seres y las cosas que le rodean, logrando á veces imprimirles su sello personal, pero su acción es fatalmente efímera y sus efectos no viven más tiempo que ella misma. Por esto mismo toda su eficacia resulta de una intervención persistente y no desmayada.

Y así, persistente y no desmayada, debe ser la preocupación de los cuerpos gubernativos si se quiere mejorar las condiciones climatéricas é hidrográficas de las extensas zonas del país en donde el escurrimiento de las aguas que penetran en el subsuelo es rápida y continuada.

Las reglas deducidas de la experimentación, á esos fines, se ponen en práctica ya en diversos países civilizados con el éxito que se conoce, y resulta entonces innecesario preconizarlas aquí, desde que han tenido la sanción positiva de los hechos.

De dos maneras distintas pueden conseguirse resultados semejantes : sea atacando al fenómeno mismo de las causas de desecamiento, sea propendiendo á regularizar las lluvias y aumentar su módulo de caída ; y podría decirse, de un modo general, que se responde á estas dos cuestiones aplicando el riego para la una y favoreciendo la silvicultura para la otra.

Los benéficos efectos de la silvicultura, se consideran en la actualidad como un hecho definitivamente incorporado al haber de las verdades científicas que no necesitan demostrarse sino apenas recordarse.

Los bosques, como acción mecánica, detienen los vientos impe-

(1) Como lo indicamos en la sección *Bibliografía* publicamos la *Conclusión* de esta conferencia del injeniero Besio Moreno.

tuosos, dañinos para la vegetación de todo orden, y es así como indirectamente regularizan la temperatura por éstos alterada.

Los bosques, como acción física, impiden la reverberación de los rayos solares que desecan la atmósfera y elevan la temperatura estival; detienen á su paso el calor solar, como lo demostrara Becquerel, y lo devuelven en la noche, contribuyendo otra vez á regularizar la temperatura.

Los bosques favorecen la evaporación, poniendo en libertad las aguas subterráneas. Mettenkofer y Cherrael han probado que la evaporación es de tres á ocho veces mayor en los bosques que en los lugares despoblados.

Los bosques regularizan las lluvias por efecto mismo de la evaporación uniforme y del refrescamiento de la atmósfera; la experimentación se ha hecho en grande escala en el Egipto, en la Picardía y entre nosotros en la zona del este, de donde han desaparecido para siempre las famosas secas del principio del siglo pasado que recuerda Darwin.

Los bosques ponen en libertad á mayor cantidad de oxígeno y de ozono, utilísimos para los fenómenos biológicos.

Y para qué seguir? El tema ha sido largamente ventilado por autoridades de todos los países : Clavé, Vétere, Cantani, Ebermayer, Halos, Zinno, Fasio y mil más han escrito sobre ello, y el mismo Sarmiento en sus impulsos de coloso, preconizaba la protección á los bosques como una necesidad de Estado.

Las aguas que se pierden por infiltración pueden captarse antes que se hagan subterráneas para distribuirlas superficialmente impregnando los terrenos superiores para intensificar la vegetación.

Las que penetran por imbibición se ponen en libertad por la vegetación misma y especialmente por los bosques y selvas.

Las aguas de bañados y esteros, que vuelven á la atmósfera sin haber prestado servicios importantes, pueden aplicarse á la irrigación desviando las corrientes que los alimentan.

La insumisión sólo puede evitarse deteniendo las aguas en la altura, antes que lleguen al llano arenoso, y desde allí desplegarlas en riego para que pueda mantenerse en las tierras detríticas arcillosas de los valles, donde sólo estarán sujetas á un efecto moderado de imbibición.

En la América del Sur, y aun en todo este continente, existen numerosas comarcas que participan de los caracteres de los llanos cordilleros de la Argentina, á veces agravadas hasta el extremo de

de convertirlas en desiertos perfectos: puede decirse, en efecto, que con excepción del Uruguay, Paraguay y algunas repúblicas centroamericanas, los demás países ofrecen zonas extensas azotadas por la infiltración y la sumisión. El avance de la población y de los cultivos ha dominado una buena parte de los desiertos, en los estados más poblados, implantando, sin sujetarse á las prescripciones de la metodología y sin la aplicación razonada de las verdades científicas, los medios más apropiados para lograr su transformación. Pero, así como la intensidad de la población vence las deficiencias naturales más desfavorables, así también, vencidas esas deficiencias en las zonas despobladas, existe un incentivo para atraer pobladores, fecundizando sus esfuerzos; necesidad primera y fundamental que marcan las cartas orgánicas de todos los países americanos.

Creo por ésto que la reglamentación de la silvicultura es de vital importancia, no solamente para la República Argentina, sino también para todos los países americanos, y, por lo tanto, que este Congreso debe tender á ello, con el prestigio de su alta autoridad científica. Análoga proposición fué presentada en la primera reunión de este Congreso, en Buenos Aires, pero ella no tuvo el éxito que se merecía, pues hasta ahora, no solamente no se ha reglamentado como se debería la silvicultura para extenderla por toda América, sino que, por el contrario, se la desarraiga sin piedad, desoyendo los consejos de la experiencia europea, convertida ya en verdaderas leyes científicas.

Finalizaré este esbozo, presentando la siguiente proposición:

El Congreso Científico Panamericano, formula votos porque los gobiernos de América dicten leyes prohibitivas del desarraigo de la silvicultura y leyes de reglamentación de la plantación de árboles en toda la extensión de su territorio; á la vez que considera conveniente, se utilicen las aguas de los ríos y arroyos que se insumen en los terrenos permeables ó que alimentan bañados ó esteros.

BIBLIOGRAFÍA

La pampasia arjentina ante la jeolojía moderna. Contribución al estudio del desecamiento progresivo del globo por el injeniero NICOLÁS BESIO MORENO, profesor en la Facultad de ciencias físicas, matemáticas i astronómicas de la Universidad nacional de La Plata. Buenos Aires, imprenta de Coni hermanos, 1909.

Folleto de 27 pájinas en 8º mayor, estractado de *La Universidad de La Plata, en el cuarto Congreso científico (1º panamericano),* constituye el trabajo presentado a dicho congreso por el injeniero Besio Moreno.

En él discurre el autor sobre el paulatino desecamiento de la tierra por la perenne combinación química del agua infiltrada o insumida en los estratos telúricos, merced a las fisuras, fallas, etc., con los elementos componentes de los mismos, fenómeno que según los augures jeólogos conducirá a nuestro planeta al estado en que se encuentra su desolado satélite, por haber ya absorbido la cantidad de agua que le tocara en el lote en el momento de su condensación.

La rejión estudiada, con acopio de datos recojidos de numerosos autores i propios, es la Pampasia arjentina. Estudia su sistema hidrográfico superficial i freático, desde las nevadas crestas andinas, eternas fuentes de alimentación de nuestros ríos cordilleros, hasta las capas acuíferas que yacen en los estratos internos; describe los cauces, escesivos para cursos de agua tan pobres que apenas cubren las vaguadas, i esto cuando no se secan; hace resaltar la carencia de verdaderos estudios espeleolójicos, lo que esplica por la carencia de cavernas, grutas, etc., en nuestras pampas; estudia el réjimen pluvial en éstas; el de los ríos i arroyos; su arraste aluvial; los glaciares i trasportes morenaicos; en fin, el movimiento, acción i destino de las aguas superficiales o subterráneas en la Pampasia, para deducir que, no siendo posible evitar la desaparición paulatina del agua por efecto de los fenómenos químicos, deben los gobiernos propender a minorarla, a retardarla indefinidamente, mediante la rejimentación de las aguas antes que penetren en la tierra; mediante el fomento racional de la silvicultura, etc., etc.

En otro lugar va la *conclusión* de este trabajo del injeniero Besio Moreno, de interés no sólo para la Arjentina, sino que también para todas las rejiones análogas.

S. E. BARABINO.

Las salinas de Epecuén, su esplotación técnica. Tesis presentada para optar al grado de doctor en química, por el exalumno MARTINIANO M. LEGUIZAMÓN, profesor de tecnolojía química en la Escuela industrial de la Nación, químico de primera en la Oficina química nacional, técnico de la Compañía arjentina de caseína, miembro correspodiente de la Société d'Encouragement pour l'industrie nationale de France. Un folleto de más de 80 pájinas, formato mayor, con figuras intercaladas en el testo i el plano de una fábrica de bicarbonato sódico por el método Leblanc. Buenos Aires, 1908.

Con el escelente criterio de que el técnico no debe ser sólo un estudioso teórico, sino que debe aplicar sus conocimientos al progreso industrial, a la utilización de los productos naturales mediante su esplotación racional, el doctor Leguizamón ha procedido a estudiar la mejor forma de aprovechar las salinas de Epecuén, laguna salada situada a cuatro kilómetros al oeste de Carhué, que hoi se esplotan irracionalmente.

Según él, debe beneficiarse aquellas salinas sobre bases científicas implantando una fábrica del sistema Leblanc, la que, por consideraciones mui juiciosas que hace, debe situarse en los alrededores de esta Capital.

El plantel comprendería :

Edificio de administración, con laboratorio i depósito de materias elaboradas, i anexos.

Un galpón para las cubas de Shanks, para lejivitar las sodas ; las calderas para fabricar las *sodas, calcinada* i en *cristales;* para la evaporación de las *aguas rojas* i para el tratamiento a la fusión con salitre. Un decauville facilitará el funcionamente de la fábrica.

El doctor Leguizamón estima el coste de la fábrica en unos 100.000 pesos, comprendidos terrenos, edificios i maquinaria ; i la utilidad, suponiendo una produción diaria de 10 toneladas de soda calcinada de 14,98 pesos por tonelada ó transformada ésta en soda en cristales, de pesos 107,89 por tonelada.

Como se ve, el doctor Leguizamón entra con buen pie en su carrera profesional, la que le deseamos fecunda en satisfacciones intelectuales i materiales.

S. E. BARABINO.

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

EXTRANJERAS

Alemania

Zeftschrift der Gesellschaf fur Erdkunde, Berlin. — Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rhinalande-Westfalens, etc., Bonn. — Abhandlungen herausgegeben von Naturwissenschaftlichen Verein, Bremen. — Deutsche Geographische Blätter, Bremen. — Abh. der Kaiserl. Leop. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher, Halle. — Nachrichten von der Konigl Gesellschaft der Wissenschaften, Gottingen. — Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, Dresden. — Naturforschenden Gesellschaft, Leipzig. — Mitheilungen aus dem Naturhistorischen Museum, Hamburg. — Berichte uber die Verhandlungen der Koniglich Sachsischen Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig. — Mittheilungen der geographischen Gesellschaft, Hamburg. — Berichte der Naturforschenden Gesellschaft, Freiburg. — Jahres Berfchte des Naturwissenschaftlichen, Elberield. — Mathematisch Naturwissenschaftlichen Mitheilungen, Stuttgart. — Schriften der Phisikalisch — Okonomischen gesellschaft, Königsberg.

Australia

Records of the geological Survey, Sydney.

Austria-Hungría

Verhandlungen des naturforschen des Vereines, Brünn. — (Agram, Societe Archeologiches « Croate », Zagreb. — Annalen des K. K. Naturhistorischen of Museums, Viena. — Verhandlungen der K. K. Zoologisch Botanischen gesellschaft, Wien — Sitzungsberichte des deutschen naturwissenchaftlich Medicinischen Vereines fur-Bohmen, « Lotos » Praga. — Jarhbuch des Ungarischen Kapathen Vereines, Iglo.

Bélgica

Acad. Royale des Sciences, des Letres et des Beaux Arts, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Entomologique, Bruxelles. — Ann de la Soc. Royale Malacologique, Bruxelles. — Bull. de l'Assoc. des Ing. Electriciens Institute Montefiore. — Liège.

Brasil

Boletim da Sociedade de Geographia, Rio Janeiro. — Bol. do Museo Paraense, Pará. — Rev. do Centro de Sciencias. Letras e Artes, Campinas — Rev. da Federacao de Estudiantes Brasileiros, Rio Janeiro. — Bol. da Agricultura, S Paulo. — Rev. de Sciencias, Industria, Politica é Artes, Rio Janeiro. — Rev. do Museo Paulista, S. Paulo. — Bol. da Comissao Geográphica é Geologica do Estado de Minas Geraes, San Joao del Rei — Comissao Geográphica é Geologica, San Paulo. — Bol. do Observ. Metereológico, Rio Janeiro. — Bol. do Inst. Geographico é Etnographico, Rio Janeiro. — Escola de Minas, Ouro Preto.

Colombia

An. de Ingenieria. Soc. Colombiana de Ingenieros, Bogotá.

Costarica

Oficina de Depósito y Cange de Publicaciones, San José. — An del Museo Nacional San José. — An. del Inst. Físico Geográfico Nacional, — San José.

Cuba

Universidad de la Habana, Cuba.

Chile

Rev. de la Soc. Médica, Santiago. — El Pensamiento Latino, Santiago. — Verhandlungen des Deutschen Wissenschaftlichen Vereines, Santiago. — Actas de la Soc. Científica de Chile, Santiago. — Rev. Chilena de Hijiene, Santiago. — Ofic. Hidrográfica de la Marina de Chile, Valparaíso. — Rev. Chilena de Historia Natural, Valparaíso.

Ecuador

Rev. de la Soc. Jurídico-Literaria, Quito. — An. de la Universidad Central del Ecuador, Quito.

España

Bol. de la Soc. Geográfica, Madrid. — Bol. de la R. Acad. de Ciencias, Barcelona. — R. Acad. de Ciencias, Madrid. — Rev. de la Unión Ibero-Americana, Madrid. — Rev. de Obras Públicas, Madrid. — Rev. Tecnológica Industrial, Barcelona. — Rev. Industria é invenciones, Barcelona. — Rev. Arqnitectura y Construcciones, Barcelona. — Rev. Minera Metarlúrgica y de Ingeniería, Madrid. — La Fotografía, Madrid.

Estados Unidos

Bull. of the Scientific Laboratoires of Denison University, Granville, Ohio. — Bull of the Exxex Institute, Salem Mas. — Bull. Philosophical Society, Washington. — Bull. of the Lloid Library of Botany, Pharmarcy and Materia Medica, Cincinati, Ohio. — Bull. of University of Montana, Missoula, Montana. — Bull. of the Minesota Academy of Natural Sciences, Minesota — Bull of the New York Botanical Garden, New York. — Bull. of the U S. Geological and geographical Survey of the territoires, Washington. — Bull of the Wisconsin Natural History Society Milwankee, Wis. — Bull. of the University, Kansas. — Bull. of the American Geographical Society, New York. — Journal of the New Jersey Natural History, New Jersery, Trenton. — Journal of the Military Service Institution. of the U. States. — Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society, Chapel Hill. Nord-Carolina. — « La América Cientifica », New York. — Librarian Augustana College, RockIslad, New York. — Memoirs of the National Academy of Sciences, Washington — M. Zoological Garden, New York. — Proceeding of the Engineers Club, Filadelfia. — Proceeding of the Boston Society of Natural History, Boston. — Ann. Report Missouri Botanical Garden, San Luis M. O. — Ann Report of the Board of trustes of the Public Museum, Milwankee. — Association of Engineering Society, San Louis, Mas. — Ann. Report of the Bureau of Ethnology, Washington. — American Museum of Natural History, New York. — Bull. of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge-Mas. — Bull of the American Mathematical Society, New York. — Trasaction of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Madison Wis. — Trasaction of the Academ. of Sciences, San Louis. — Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven. — Transactions Kansas Academy of Sciences, Topekas, Kansas. — The Engineering Magazine, New York. — Sixtenth Annual Report of the Agricultural Experiment Station, Nebraska. — The Library American Association for the Advancement of Sciences. Care of the University, Cincinati Ohio. — N. Y. Vassar Brothers Institutes, Ponghtepsie. — Secretary Board of Commisioners Second Geological Survey of Pensylvania, Philadelphia. — The Engineering and Mining Journal, New York. — Smithsonians Institution, Washington. — U. S. Geological Survey, Washington. — The Museum of the Brooklin Institute of Arts and Sciences. — The Ohio Mechanics Institute, Cincinati — University of California Publications, Berkeley. — Proceeding of Enginneer Society of Western, Pensylvania. — Proceeding of the Davemport Academy, Jowa. — Proceeding and transaction of the Association, Meride, Conn. — Proceeding of the Portland Society of Natural History, Portlad. Maine. — Proceeding American Society Engineers, New York. — Proceeding of the Academy of Natural Sciences, Philadelphia. Proceeding of the American Philosophical Society, Philadelphia. — Proceeding of the Indiana Academy of Sciences, Indianopolis. — Proceeding of the California Academy of Science, — San Francisco. — The University of Colorado. « Studies ». Colorado.

Filipinas

Bol. del Observ. Metereológico. — Manila

Francia

Bull. de la Soc. Linnennée du Nord de la France, Amiéns. — Bull. de la Soc. d'Etudes Scientfiques, Angers. — Bull de la Soc. des Ingénieurs Civils de France, Paris. — Bull. de L'Université, Toulouse. — Ann. de la Faculté des Sciences, Marseille. — Bull. de la Soc de Géographie Commerciale, Paris. — Bull. de la Acad des Sciences et Lettres, Montpelier. — Bull. de la Soc. de Topographie de France, Paris. — Rev. Générale des Sciences, Paris. — Bull de la Soc. de Géographie, Marseille. — Recueil de Médecine Vétérinaire, Alfort. — Travaux Scientifiques de l'Université, Rennes. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Bordeaux. — Bull. de la Soc. des Sciences Naturelles et Mathematiques, Cherbourg. — Ann. des Mines, Paris. — Min. de l'Instruction Public et des Beaux Arts, Paris. — La Feuille des Jeunes Naturalistes, Paris. — Rev Géographique Internationale, Paris. — Ann. de la Soc. Linnéenne, Lyon. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Havre. — Bull. de la Soc. d'Étude des Sciences Naturelles, Reims.

Holanda

Acad. R. des Sciences, Amsterdam. — Nederlandche Entomolog. Verseg, Rotterdam.

Inglaterra

The Geological Society, London. — Minutes of Proceeding of the Institution of Civil Engineers, London. — Institution of Civil Engineers of Ireland, Dublin. — The Mineralogical Magazine Prof. W. J. Lewis M. A. F. C. S. the New Museums, Cambridge. — The Geographical Journal, London. — Bristish Association for the Advancement of Science, Glasgow. — The Guaterly Journal of the Geological Society, London.

(Concluirá en el próximo número.)

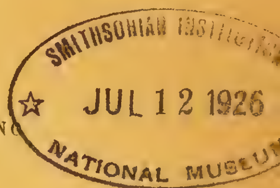
// ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO



NOVIEMBRE 1909. — ENTREGA V. — TOMO LXVIII

ÍNDICE

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1909

JUNTA DIRECTIVA

Presidente	Ingeniero **Vicente Castro**
Vicepresidente 1º	Ingeniero **Horacio Anasagasti**
Vicepresidente 2º	Ingeniero **Alfredo Galtero**
Secretario de actas	Ingeniero **Rodolfo Santangelo**
Secretario de correspondencia	Arquitecto **Raúl G. Pasman.**
Tesorero	Ingeniero **Arturo Grieben**
Bibliotecario	Ingeniero **Benito Mamberto**
Vocales	Ingeniero **Otto Krause**
	Ingeniero **Enrique Marcó del Pont**
	Doctor **Martiniano M. Leguizamón**
	Ingeniero **Eduardo Latzina**
	Ingeniero **Eduardo Volpatti**
	Arquitecto **Oscar Ranzenhofer**
	Ingeniero **Alberto L. Albarracín**
Gerente	Señor **Juan Botto**

REDACTORES

Doctor Nicanor Sarmiento, ingeniero Alberto Schneidewind, doctor Angel Gallardo, doc- J. B. González, ingeniero José S. Corti, doctor Eduardo L. Holmberg, doctor Alois Bachman, doctor Enrique Herrero Ducloux, ingeniero Jorge Newbery, ingeniero Domingo Selva, señor Félix F. Outes, ingeniero Agustín Mercau, ingeniero Mauricio Durrieu, doctor Federico W. Gándara, ingeniero Ricardo J. Gutiérrez.

Secretarios : Ingeniero EMILIO REBUELTO y señor EMILIO M. FLORES

ADVERTENCIA

Los colaboradores de los *Anales*, que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito a la Dirección, la que le dará el tramite reglamentario. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con los editores señores Coni hermanos.

Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas.

Los manuscritos, correspondencia, etc., deben enviarse a la Dirección **Bartolomé Mitre, 1960**.

Cada colaborador es personalmente responsable de la tesis que sustenta en sus escritos.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

RECIENTES CONTRIBUCIONES MATEMÁTICAS

AL ESTUDIO DE

LAS LEYES DE LA HERENCIA BIOLÓGICA

POR ANGEL GALLARDO

En un trabajo anterior (1), al cual el presente sirve en cierto modo de continuación, he expuesto los resultados á que se había llegado en la investigación de las leyes de la herencia, por el empleo de los dos métodos modernos de estudio con que se ha acometido la dilucidación de este importantísimo problema: el método estadístico de la escuela biométrica y el método experimental que siguen los mendelianos.

Paso á continuación á extractar los resultados de estas dos escuelas, concretándome á las fórmulas matemáticas que los expresan.

Se dice en biometría que hay *correlación* entre dos caracteres cuando la variación de un carácter (sujeto) es acompañado por la variación del otro (relativo) y se aprecia el grado de correlación dividiendo el índice de abmodalidad ó desviación del modo del carácter relativo por el índice de abmodalidad del sujeto.

Al cuociente obtenido se le llama *coeficiente de correlación* y se simboliza ordinariamente por la letra ρ.

Si la correlación es perfecta, cualquier variación del sujeto es acompañada de una variación proporcional del relativo, de manera que sus índices de abmodalidad serán iguales, lo que da un índice de abmodalidad igual á 1.

(1) *Las investigaciones modernas sobre la herencia en biología*, en *Libro de Oro* de homenaje al profesor doctor Roberto Wernicke, páginas 299 á 368, 1909.

$$\rho = \frac{m}{m} = 1 \cdot$$

Si no existe correlación entre los caracteres considerados, la variación del sujeto no es acompañada por la del relativo, es decir que el numerador (índice de abmodalidad del relativo) es nulo, de modo que el cuociente ó coeficiente de correlación es también igual á cero.

$$\rho = \frac{0}{m} = 0 \cdot$$

El coeficiente de correlación ρ varía pues entre 0 y 1, pudiendo ser positivo ó negativo, según que las variaciones del relativo sean en el mismo sentido ó en sentido contrario que las del sujeto.

La herencia se considera biométricamente como un cierto grado de correlación entre los progenitores y sus descendientes.

Para justificar este procedimiento de apreciación matemática, Pearson se pregunta (1) cuál es el método correcto de tratar el problema de la herencia. « Las causas A, B, C, D, E ... que hemos conseguido hasta ahora aislar y definir, no son siempre seguidas por el efecto X, sino por alguno de los efectos U, V, W, X, Y. No estamos, pues, tratando de causalidad sino de correlación y hay por consiguiente un solo método posible de proceder ; debemos recoger estadísticas de la frecuencia con la cual U, V, W, X, Y, Z, siguen respectivamente á A, B, C, D, E, ... Por estas estadísticas conocemos el resultado más *probable* de las causas A, B, C, D, E, ... y la frecuencia de cada desviación respecto de este resultado más probable. El reconocimiento de que en el estado actual de nuestros conocimientos, el verdadero método de abordar el problema de la herencia es por el lado de la estadística y que lo más que podemos esperar por ahora es dar el carácter *probable* de la descendencia de una ascendencia dada, es uno de los grandes servicios prestados por Francisco Galton á la biométrica ».

Ahora bien, Galton había dicho en 1897 (2) : « los padres contribuyen entre ambos en término medio con una mitad ó (0,5) de la heren-

(1) *The law of ancestral heredity*, en *Biometrika*, tomo II, página 211, 1903.

(2) *The average contribution of each several ancestor to the total heritage of the offspring*, en *Proceedings Royal Society*, página 402.

cia total de la progenitura; los cuatro abuelos con un cuarto ó $(0,5)^2$; los ocho bisabuelos con un octavo ó $(0,5)^3$, y así sucesivamente. Así la suma de las contribuciones ancestrales es expresada por la serie

$$(0,5) + (0,5)^2 + (0,5)^3 + \ldots$$

que al ser igual á 1 representa el total hereditario».

De manera que á los padres se debería en promedio la mitad del patrimonio, mientras que la otra mitad proviene de antecesores de más en más remotos.

Pero Pearson considera que para poner de acuerdo esta fórmula con los casos particulares es necesario introducir *coeficientes de herencia* diferentes para cada carácter y para cada raza y propone una fórmula para determinar la abmodalidad media de una generación dada (fraternidad) en función de las abmodalidades de los antecesores medios de las generaciones ancestrales y de los índices de variabilidad de la fraternidad y de los antecesores medios de las sucesivas generaciones ancestrales.

Sería, pues

$$h_1 = \frac{1}{2}\frac{\sigma_0}{\sigma_1}k_1 + \frac{1}{4}\frac{\sigma_0}{\sigma_2}k_2 + \frac{1}{8}\frac{\sigma_0}{\sigma_3}k_3 + \ldots$$

en la cual

h_1 = abmodalidad media de la fraternidad;

σ_0 = índice de variabilidad de la fraternidad;

$\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3 \ldots$ índices de variabilidad del antecesor medio de las generaciones ancestrales sucesivas;

$k_1, k_2, k_3, \ldots$ = abmodalidad de los antecesores medios de las generaciones ancestrales.

Fundándose en los datos obtenidos de extensas estadísticas, encuentra Pearson que las correlaciones medias de las generaciones ancestrales sucesivas con respecto á la población considerada, están aproximadamente de acuerdo con la serie geométrica

$$0,50 : 0,33 : 0,22 : 0,15 \ldots$$

que podemos expresar por

$$a : a\rho : a\rho^2 : a\rho^3 \ldots$$

en la cual

$$a = 0,5 \text{ y } \rho = \frac{2}{3}$$

es decir que las correlaciones ancestrales formán una serie geométrica decreciente.

Para obtener de esta serie la ley de Galton basta hacer $r = \frac{1}{2}$ con lo cual se tiene, siendo también $a = \frac{1}{2}$:

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2^2} \cdot \frac{1}{2^3} \cdot \frac{1}{2^4} \cdots \frac{1}{2^n}.$$

Estos son los resultados más generales á que ha llegado la escuela biométrica en su estudio estadístico de la herencia biológica.

Vamos á recordar ahora las fórmulas obtenidas por la escuela mendeliana.

Llamemos DD al homocigota dominante y RR al homocigota recesivo (1). Al producirse la segregación gamética el primero dará gametas D y el segundo R.

Si cruzamos estas gametas podemos obtener algebraicamente el resultado multiplicando los dos binomios

$$(D + D) \times (R + R) = 4DR.$$

Es decir que en la generación F_1 resultan heterocigotas DR los cuales darán igual número de gametas D y R.

Para obtener el resultado del cruzamiento de los híbridos de la primera generación basta pues multiplicar los binomios

$$(D + R) \times (D + R) = DD + 2DR + RR$$

que es la conocida fórmula mendeliana de la generación F_2.

Veamos cuál es el resultado de cruzar un heterocigota DR con un dominante homocigota DD.

(1) Para el significado de estos términos puede consultarse mi trabajo anterior ó cualquier otro en que se expongan los principios mendelianos con la terminología indicada por Bateson.

El heterecigota da igual número da gametas D y de gametas R, es decir D + R.

El dominante homocigota da sólo gametas D, es decir D + D.

Para obtener el resultado del cruzamiento multiplicaremos los dos binomios

$$(D + D) \times (D + R) = 2DD + 2DR.$$

Vemos, pues, que se produce igual número de homocigotas dominantes y de heterocigotas.

Para encontrar el resultado de heterocigotas con homocigotas recesivos bastará análogamente multiplicar

$$(D + R) \times (R + R) = 2DD + 2RR.$$

Se produce igual número de heterocigotas y de homocigotas recesivos.

En el caso general de cruzamientos al azar debemos aceptar que las gametas producidas por F_2 serán

$$D + D + 2 (D + R) + R + R$$

es decir igual número de gametas D y de gametas R que cruzadas entre sí darán nuevamente la proporción

$$(D + R) \times (D + R) = DD + 2DR + RR$$

que se mantiene constante en las generaciones sucesivas.

Es también fácil encontrar algebraicamente las fórmulas para el polihibridismo con sólo recordar que los experimentos han demostrado que los caracteres se transmiten de una manera enteramente independiente entre sí.

Así la fórmula para el dihibridismo se obtiene multiplicando los dos polinomios

$$(DD + 2DR + RR) \times (D'D' + 2D'R' + R'R')$$

y así sucesivamente.

La escuela biométrica sostenía que estas fórmulas mendelianas eran falsas porque los resultados no coincidían con los que ella ob-

tiene estadísticamente y que han sido sintetizados en la fórmula empírica de Pearson de que ya nos hemos ocupado.

El estudio más detenido del asunto empezó á demostrar que las divergencias entre estos resultados no eran tan grandes como al principio se creyó.

Así Pearson desarrolla en 1904 (1) una teoría general de herencia alternativa, basada en el concepto de las gametas puras, y suponiendo que haya un número n de pares alelomorfos y que los híbridos, igualmente fértiles, se crucen al azar.

Encuentra en este estudio que:

1° Se produce segregación al cruzarse los híbridos;

2° La población, cruzada al azar, conserva una frecuencia proporcional para cada subclase;

3° La regresión de la progenitura para cada antecesor es linear;

4° Las correlaciones ancestrales forman una serie geométrica decreciente.

Todo esto está de acuerdo con la ley de herencia ancestral y hasta los valores numéricos de las correlaciones coinciden con la ley de Galton, pero no con las correlaciones empíricamente deducidas de las estadísticas que sirvieron para establecer la fórmula de Pearson.

En este estado de la cuestión presenté por intermedio del profesor Giard, una comunicación á la Academia de Ciencias de París (2) en la cual indicaba la causa de estas divergencias numéricas que parecían impedir definitivamente, según Pearson, la aceptación de la ley de Mendel como teoría general de la herencia.

Pearson exigía como piedra de toque para cualquier teoría de la herencia que diese valores numéricos de acuerdo con los que encuentra la estadística de grandes poblaciones animales ó vegetales.

Ahora bien, esta exigencia es infundada, pues basta que difieran la fertilidad y la vitalidad de los diversos cruzamientos para alterar la composición de las poblaciones, sin que haya derecho de invocar estas diferencias contra la ley teórica.

La fórmula de Pearson no es otra cosa que la comprobación empírica *a posteriori* de las correlaciones entre los sobrevivientes de las generaciones sucesivas (pues toda población adulta es seleccionada á

(1) *On a generalised theory of alternative inheritance with special reference to Mendel's laws*, en *Proceedings Royal Society*, tomo LXXII, página 505.

(2) *Sur l'épreuve statistique de la loi de Mendel*, en *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, tomo CXLVI, páginas 361-362, 1908.

causa de la diferente mortalidad de cada grupo), mientras que la ley de Mendel permite prever, con cierta aproximación, el resultado de cruzamientos determinados.

La falta de concordancia entre las previsiones mendelianas y el resultado estadístico obtenido en poblaciones adultas, formadas fuera de las condiciones dadas, no puede probar nada contra la validez de la ley de Mendel.

En mi opinión esta agria polémica entre biómetras y mendelianos no tenía razón de ser, pues se trata sólo de dos puntos de vista diferentes de considerar un mismo problema.

Un reciente artículo de Pearson (1) confirma plenamente mi opinión, como podrá verse en la transcripción siguiente, en la cual he extractado ciertos puntos y amplificado otros, modificando también las notaciones para uniformarlas con las empleadas en la primera parte de este trabajo.

Supongamos con Pearson iniciada la población por un grupo de s_1 individuos DD, s_2 individuos RR y $2s_3$ individuos DR, cuyo cruzamiento es dado por la fórmula mendeliana simple

$$(D + D) \times (R + R) = 4DR$$

Pearson se propone investigar la correlación entre cualquier antecesor y la serie resultante de progenitura, considerando sólo sus constituciones gaméticas y sin preocuparse por ahora de cuáles sean sus caracteres somáticos.

Todos los cruzamientos se admite que se hacen al azar, sin fertilidad diferente ni mortalidad selectiva, es decir en condiciones que rara vez se encontrarán realizadas en la practica.

La fórmula general de la población antes del primer cruzamiento es :

$$s_1DD + 2s_3DR + s_2RR. \qquad (1)$$

Estos individuos producen gametas D y R en la proporción siguiente:

$$s_1D + s_1D + 2s_3D + 2s_3R + s_2R + s_2R$$

(1) *On the ancestral gametics correlations of a mendelian population mating at random ;* en *Proceedings Royal Society,* tomo LXXXI, páginas 225-229, leído el 22 de abril de 1909.

cuya mitad es

$$s_1\mathrm{D} + s_3\mathrm{D} + s_3\mathrm{R} + s_2\mathrm{R} = (s_1 + s_3)\,\mathrm{D} + (s_2 + s_3)\,\mathrm{R}.$$

Para cruzarlas con la otra mitad bastará multiplicar el segundo miembro por sí mismo ó sea elevarlo al cuadrado, de manera que después del primer cruzamiento obtendremos para la generación F_1 la composición

$$(s_1 + s_2)^2\,\mathrm{DD} + 2\,(s_1 + s_3)\,(s_2 + s_3)\,\mathrm{DR} + (s_2 + s_3)^2\mathrm{RR}$$

que haciendo $$p = s_1 + s_3$$

$$q = s_2 + s_3$$

se puede escribir

$$p^2\mathrm{DD} + 2pq\mathrm{DR} + q^2\mathrm{RR} \qquad (2)$$

Esta constitución permanecerá constante en todos los cruzamientos sucesivos.

Por consiguiente los índices de variabilidad σ de las constituciones gaméticas permanecen siendo los mismos en todas las generaciones y el coeficiente de correlación es en cada caso igual á la pendiente de la línea de regresión.

Pearson pasa á determinar la pendiente de esta línea que dará la correlación y muestra que la regresión es verdaderamente linear en cada caso.

Considera primero el efecto que producen individuos de cada tipo especial al cruzarse con la población general (2).

Hemos visto que la población general produce gametas D y R en proporción

$$p\mathrm{D} + q\mathrm{R}.$$

Para cruzarlas con igual número de gametas D bastará multiplicar este binomio por $(p + q)$ D.

Por consiguiente el tipo DD cruzado con la población general da una progenitura de la forma

$$(a) \qquad (p + q)\,(p\mathrm{DD} + q\mathrm{DR})$$

del mismo modo el tipo RR dará

$$(b) \qquad (p + q)(p\text{DR} + q\text{RR}).$$

Para cruzar el tipo DR debemos multiplicar las gametas $p\text{D} + q\text{R}$ de la población general por el número igual

$$\tfrac{1}{2}(p + q)\,\text{D} + \tfrac{1}{2}(p + q)\,\text{R}$$

de gametas producidas por DR.

Tendremos pues para la progenitura del tipo DR la forma

$$(c) \qquad \tfrac{1}{2}(p + q)\,[p\text{DD} + (p + q)\,\text{DR} + q\text{RR}].$$

[Se puede observar que basta hacer $p = q$ en las expresiones (a), (b) y (c) para obtener las conocidas proporciones mendelianas

$$\text{DD} + \text{DR}$$

$$\text{DR} + \text{RR}$$

$$\text{DD} + 2\text{DR} + \text{RR}$$

de los cruzamientos de heterocigotas con homocigotas dominantes, con homocigotas recesivos y de heterocigotas entre sí, multiplicadas por un coeficiente que no altera la proporcionalidad de los grupos.]

Cuando se quiere buscar lo que produce cualquier grupo diferenciado de la forma

$$t_1\text{DD} + t_3\text{DR} + t_2\text{RR}$$

cuando es cruzado con la población general, es decir cuando es cruzado al azar, basta reemplazar DD, DR y RR por las tres expresiones (a), (b) y (c) respectivamente.

Por este procedimiento obtuvo Pearson la serie de progenitura debida á cualquier padre, á cualquier abuelo, á cualquier bisabuelo. Pudo así alcanzar la ley general de distribución y, aceptando esta distribución una simple multiplicación por la población general (2), demostró por inducción la validez de los resultados alcanzados.

Helos aquí :

Llamemos progenitor enésimo á cualquier individuo n generaciones atrás en la línea directa; así el padre ó madre es un primer progenitor; un abuelo, un segundo progenitor; un bisabuelo un tercer progenitor, y así sucesivamente.

(I) Si el enésimo progenitor es un DD entonces la serie de progenitura debida al cruzamiento al azar es de la forma

$$p^2 (p+q)^{2(n-1)} (\tfrac{1}{2})^{n-1} \{(2^{n-1} p + q)\, p\mathrm{DD} + \\ + [(2^n - 1)\, p + q]\, q\mathrm{DR} + (2^{n-1} - 1)\, q^2\mathrm{RR}\}$$

(II) Si el enésimo progenitor es un DR la serie es de la forma

$$(pq)\,(p+q)^{2(n-1)} (\tfrac{1}{2})^{n-1} \{[(2^n - 1)\, p + q]\, p\mathrm{DD} + \\ + [p^2 + 2\,(2^n - 1)\, pq + q^2]\, \mathrm{DR} + [p + (2^n - 1) q]\, q\mathrm{RR}\}.$$

(III) Si el enésimo progenitor es un RR, entonces

$$q^2 (p+q)^{2(n-1)} (\tfrac{1}{2})^{n-1} \{(2^{n-1} - 1)\, p^2\mathrm{DD} + [(2^n - 1)\, q + p]\, p\mathrm{DR} + \\ + (2^{n-1} q + p)\, q\mathrm{RR}\}.$$

[Es fácil ver que haciendo $n = 1$ en (I), (II) y (III) se obtiene las fórmulas (a), (b) y (c) multiplicadas por una cierta cantidad que no altera la proporcionalidad de las diferentes categorías que es lo único interesante en este caso. De estas expresiones (a), (b) y (c) hemos visto que se deducen las fórmulas mendelianas si se hace $p = q$.]

Estas distribuciones corresponden á los casos de 2, 1 y 0 elementos D en la constitución gamética del enésimo progenitor. Tenemos pues el resultado siguiente

Número de elementos D en el enésimo progenitor	Número medio de los mismos elementos en la serie de su descendencia
2.	$\dfrac{2^{n+1} p + 2q}{2^n (p+q)} = \bar{y}_2$
1.	$\dfrac{(2^{n+1} - 1)\, p + q}{2^n (p+q)} = \bar{y}_1$
0.	$\dfrac{(2^{n+1} - 2)\, p}{2^n (p+q)} = \bar{y}_0$

Por consiguiente el número de elementos D en la serie de descendencia decrece uniformemente con el decrecimiento en número de dichos elementos en el progenitor enésimo, es decir

$$\bar{y}_2 - \bar{y}_1 = (\tfrac{1}{2})^n = \bar{y}_1 - \bar{y}_0.$$

Esto demuestra que la regresión entre el progenitor enésimo y la descendencia es linear (la recta es la única línea de pendiente constante) y los coeficientes de correlación forman una serie geométrica de razón $\frac{1}{2}$ y cuyo primer término es $\frac{1}{2}$ (ley de Galton). Además la constitución exacta de la población en cuanto se refiere al número de individuos DD, RR y DR no tiene ninguna influencia sobre el resultado.

[No se ve claramente el sentido biológico que puede tener la expresión : un progenitor enésimo cruzado con la población general. Lo que expresan las fórmulas es que sus gametas se unirán con las gametas de la población general en las mismas proporciones en que se hallan las diferentes clases de gametas dentro del total producido por la población general. No debe creerse sea necesario que el progenitor enésimo fecunde efectivamente á todas las gametas de la población general, pues ésto sólo es prácticamente posible en las plantas anemófilas y en algunos animales de fecundación externa.]

Resulta que para todas las mezclas que siguen la regla mendeliana simple

$$(D + D) \times (R + R) = 4DR$$

las correlaciones ancestrales de constitución gamética son :

Correlación de los padres	0,500
— — abuelos	0,250
— — bisabuelos	0,125

y así sucesivamente.

Puede verse que estas correlaciones son del tipo ρ, ρ^2, ρ^3, ... para las cuales ha hallado Pearson en 1896 la fórmula de regresión múltiple y ha mostrado que los antecesores son completamente indiferentes.

« Un conocimiento de los antecesores más allá de los padres no altera de ninguna manera nuestro juicio en cuanto al tamaño del

órgano ó grado de característica probable en la progenitura, ni respecto á su variabilidad » (1).

Esta observación y su demostración se aplican tanto á los caracteres gaméticos como á los somáticos si la correlación es de la forma anterior.

« Por consiguiente, dice textualmente Pearson (1909, pág. 227), no subsiste la menor antinomía entre la teoría mendeliana y la ley de herencia ancestral, si confinamos nuestra atención á la constitución gamética. La ascendencia mendeliana está correlacionada con la descendencia en una serie que desciende en una progresión geométrica y la regresión es linear. »

Después de algunas consideraciones sobre los caracteres somáticos y no ya gaméticos, como hasta ahora se han considerado, llega Pearson á las siguientes conclusiones que expresan claramente su reconciliación con el mendelismo al cual ha combatido durante tantos años.

« Que la ascendencia no importa si conocemos la constitución gamética de los padres y que importa cuando conocemos solamente el carácter somático de los padres [ésto es precisamente lo que hacen los mendelianos cuando antes de cruzar dos formas investigan su ascendencia para saber si se trata de un homocigota ó de un heterocigota. A. G.] parece ser la solución de una de las dificultades que algunos han encontrado entre los métodos mendelianos y biométricos de encarar el asunto. Hay, sin embargo, según creo, otro aspecto de estos resultados que es digno de más amplia consideración. Á saber el acuerdo muy aproximado que ahora por primera vez se muestra existir entre las correlaciones ancestrales gaméticas en una población mendeliana y las correlaciones ancestrales somáticas, sugiere que el acuerdo entre las constituciones gamética y somática es (por lo menos para ciertos caracteres) posiblemente más íntimo que lo expresado por una ley de dominancia absoluta [no creo que nadie hoy día acepte una ley de dominación absoluta A. G.]

« Si DR fuera una clase ó posiblemente, en una teoría determinantal más amplia, un grupo de varias clases, marcada por un carácter somático individual — no invariablemente idéntico con el carácter somático de DD — habría quedado poca contradicción entre los resultados biométricos y mendelianos, juzgándolos por poblaciones

(1) *Regression, Heredity and Panmixia*, en *Phil. Trans. Roy. Soc.*, A. vol. 187, página 306. 1896.

que se cruzan sensiblemente al azar. Lo que aparece ahora como principal obstáculo es la aceptación incalificada del principio de dominancia.»

Ahora bien, ni los mendelianos más intransigentes admiten una dominancia absoluta y reconocen en cambio categorías de heterocigotas francamente diferentes en sus caracteres somáticos de los homocigotas dominantes, como pasa, por ejemplo, con las gallinas azulejas andaluzas y con el pelaje rosillo y azulejo de los bovinos y equinos.

Podemos dar, pues, por demostrada la concordancia de los principios mendelianos con los resultados estadísticos de la escuela biométrica.

Veamos ahora los ensayos que se han llevado á cabo para obtener fórmulas en las cuales se tenga en cuenta la dominancia imperfecta y que tendrán, por consiguiente, mayor flexibilidad que las fórmulas mendelianas simples para adaptarse á las condiciones reales que la observación y la experimentación encuentran.

Para alcánzar este resultado Pearson ha elaborado una teoría matemática de herencia determinantal, siguiendo las notas y sugestiones de Weldon (1).

No analizaré en detalle esta teoría matemática porque excede en mucho los actuales conocimientos sobre la histología de la fecundación y los datos experimentales adquiridos acerca de la transmisión hereditaria de los caracteres. Es inútil, por consiguiente, elevar una complicada arquitectura matemática que no puede ser contraloreada experimentalmente, y á este género de trabajos puede aplicarse con justicia las siguientes palabras de Boutroux (2):

« La física, dice Bouasse, trata de reconstruir el mundo, de deducirlo por vía puramente silogística de un principio general admitido una vez por todas ». En seguida, pues, que el principio ha sido encontrado (se obtiene ordinariamente por tanteos, y generalmente por casualidad), el matemático entra en acción: debe deducir las consecuencias del principio, « crear una forma » y « construir un barema de sorites »; en cuanto á la experimentación « no debe intervenir más que para verificar los diversos teoremas encontrados ». La división del trabajo es clara, como se ve, el experimentador llena las

(1) *On a mathematical theory of determinantal inheritance, from suggestions and notes of the late W. F. R. Weldon*, en *Biometrika*, tomo VI, páginas 80-93. 1908.

(2) *L'évolution des mathématiques pures*, en *Rivista di Scienza*, tomo VI, página 8. 1909.

formas, alojando en ellas los hechos, el matemático « devana sorites », « devana las propiedades de las formas según un sorite indefinido por naturaleza ». Al decir esto, Bouasse olvida sólo una cosa. Cuando se devana es para fabricar tejidos ó para constituir una reserva de ovillos resistentes. Si no se toma este cuidado uno se enredará en los hilos que se mezclarán al azar, y se perderá el fruto de su trabajo. » Desgraciadamente ésto es lo que ha pasado con gran parte de la admirable obra matemática de Pearson, por falta de un seguro criterio biológico.

Para terminar esta reseña de las recientes contribuciones matemáticas á la teoría de la herencia vamos á extractar las sugerentes ideas (aunque no tan originales como las cree su autor) de un biólogo italiano el doctor Giglio-Tos (1), despojándolas en lo posible de las hipótesis inverificables con que se hallan mezcladas.

Consideremos dos formas R y S, cuyos caracteres somáticos indicaremos por r y s y supongamos que el cruzamiento entre estas dos formas sea recíproco, es decir, que el macho de R pueda fecundar la hembra de S y, recíprocamente, que el macho de S pueda fecundar la hembra de R, dando origen á productos que llamaremos híbridos recíprocos.

Indiquemos con

$$♂\ A r \quad \text{y} \quad ♀\ B r$$

las gametas masculinas y femeninas de la forma R, y con

$$♂\ C_s \quad \text{y} \quad ♀\ D_s$$

las de la forma s.

Los híbridos de la primera generación F, serán, pues

$$♂\ A_r D_s\ ♀ \quad \text{ó} \quad ♂\ C_s B_r\ ♀.$$

Estos híbridos no serán forzosamente iguales, como se admite implícitamente en los experimentos mendelianos y los símbolos adoptados muestran bien sus diferencias, que pueden ser notables, como sucede en el cruzamiento del potro con la burra y del burro con la yegua.

(1) *L'eredità e le leggi razionali dell'ibridismo*, en *Biologica*, tomo II, número 10. 1908.

El primer híbrido podrá simbolizarse por F_{1rs} y el segundo por F_{1sr}.

Como la dominancia no es siempre absoluta deduce de aquí Giglio-Tos, su

1ª ley. Los híbridos de la primera generación presentan caracteres somáticos intermedios, si ninguno de los caracteres de los padres es dominante; presentan, por el contrario, los caracteres somáticos de uno de ellos si sus caracteres son dominantes; en cualquiera de los casos las gametas que producen no pueden ser puras.

Pasemos á la segunda generación.

Sean ♂ $A_{r(s)}$ y ♀ $D_{s(r)}$ las gametas de F_{1rs}; y ♂ $C_{s(r)}$ y ♀ $B_{r(s)}$ las de F_{1sr} que simbolizamos así para recordar que conservan un vestigio del carácter encerrado en el paréntesis. Al cruzarlas obtendremos las cuatro combinaciones siguientes:

1ª ♂ $A_{r(s)}$ $D_{s(r)}$ ♀	2ª ♂ $C_{s(r)}$ $B_{r(s)}$ ♀
3ª ♂ $A_{r(s)}$ $B_{r(s)}$ ♀	4ª ♂ $C_{s(r)}$ $D_{s(r)}$ ♀

de las cuales las dos primeras derivan de la unión de las gametas procedentes de híbridos de la primera generación de la misma naturaleza, es decir, de F_{1rs} ó de F_{1sr} mientras las otras dos resultan del cruzamiento de gametas de dos híbridos recíprocos de primera generación.

Se debe, pues, distinguir dos clases de híbridos de segunda generación: los unos que pueden llamarse híbridos de segunda generación unilaterales, serán indicados por F_{2u} y derivan de la unión de las gametas de una misma categoría de híbridos de primera generación, y los otros que pueden llamarse híbridos de segunda generación recíprocos, indicados con F_{2i}, que derivan de la unión de gametas procedentes de híbridos de primera generación recíprocos.

Las cuatro categorías de híbridos de la segunda generación se reducen, pues, á dos grupos:

1ª..........	♂ $A_{r(s)}$ $D_{s(r)}$ ♀	F_{2u}
2ª..........	♂ $C_{s(r)}$ $B_{r(s)}$ ♀	
3ª..........	♂ $A_{r(s)}$ $B_{r(s)}$ ♀	F_{2i}
4ª..........	♂ $C_{s(r)}$ $D_{s(r)}$ ♀	

Aquí se puede observar que los híbridos F_{2i} derivan de la unión de gametas fundamentalmente iguales á las de las especies iniciales. Así el tercero resulta de las gametas ♂ $A_{r(s)}$ y $B_{r(s)}$ ♀ casi iguales (despreciando los vestigios *s* que han adquirido en su cruzamiento) á las ♂ A_r y B_r ♀ de la forma R y la misma relación existe entre el híbrido cuarto y la forma *s*.

Por consiguiente reaparecerán en la segunda generación las especies iniciales por el cruzamiento de los híbridos recíprocos de primera generación, pero no puede decirse lo mismo de las formas que hemos designado por F_{2u}.

Estos resultados teóricos están mejor de acuerdo con los experimentos que los obtenidos por la hipótesis de las gametas puras, pues se encuentran siempre formas algo modificadas, incompatibles con dicha hipótesis.

Obsérvese también que en el caso del híbrido tercero se obtiene el retorno á la especie R cruzando el macho del híbrido F_{1rs} con la hembra del recíproco F_{1sr}.

En el caso del híbrido cuarto se obtiene el retorno á la especie *s* cruzando el macho del híbrido F_{1rs} con la hembra del recíproco F_{1sr}. De aquí deduce Giglio-Tos que el retorno se hace á la especie que ha funcionado como macho en el primer cruzamiento, cuando es macho el híbrido de primera generación que se cruza con su recíproco. Del mismo modo reaparece la especie que ha funcionado como hembra en el primer cruzamiento cuando es hembra el híbrido de primera generación que se cruza con su recíproco.

Este resultado teórico debe ser comprobado experimentalmente y Giglio-Tos llama sobre él la atención de los experimentadores.

En cuanto á los híbridos unilaterales primero y segundo que hemos designado por F_{2u} deben conservar su carácter híbrido, sin volver á las especies iniciales, á juzgar por su fórmula gamética, lo cual podrá también comprobarse por una experimentación prolija.

Supongamos ahora que el carácter *r* sea dominante sobre el carácter *s*.

Los híbridos ♂ $A_{r(s)}$ $D_{s(r)}$ ♀, ♂ $C_{s(r)}$ $B_{r(s)}$ ♀ y ♂ $A_{r(s)}$ $B_{s(r)}$ ♀ presentarán el carácter *r* y sólo el ♂ $C_{s(r)}$ $D_{s(r)}$ ♀ tendrá el recesivo *s*, es decir se distribuyen en la proporción mendeliana 3 : 1.

En las generaciones sucesivas las cosas pasan de la misma manera que en la segunda.

Consideremos, por ejemplo, el híbrido de segunda generación ♂ $A_{r(s)}$ $D_{s(r)}$ ♀; dará gametas masculinas del tipo ♂ $A_{r(s)\,[s(r)]}$ y feme-

ninas ♀ $D_{s(r)\,[r(s)]}$ que serán prácticamente equivalentes á ♂ $A_{r(s)}$ y ♀ $D_{s(r)}$, despreciando los vestigios indicados por los índices entre paréntesis cuadrados, de manera que podemos aplicarles las fórmulas del segundo cruzamiento y así sucesivamente.

Siguiendo la notación de Giglio-Tos se pueden deducir también fácilmente los resultados del cruzamiento de los híbridos con las especies iniciales.

Así, por ejemplo, si una gameta masculina del híbrido de primera generación F_{1rs}, es decir si ♂ $A_{r(s)}$ se une con la gameta femenina de la especie B_r, es decir con ♀ B_2, se obtendrá un germen ♂ $A_{r(s)}$ B_r ♀ que volverá á dar la especie R, aunque algo impura; de una manera análoga si la gameta ♂ $A_{r(s)}$ se une con la gameta femenina de la especie S se obtendrá el germen ♂ $A_{r(s)}$ D_s ♀ que dará un híbrido casi igual á los que se obtienen por el cruzamiento de los híbridos unilaterales de primera generación pero con mayor tendencia hacia la especie S.

En resumen la notación propuesta por Giglio-Tos tiene la ventaja de expresar los fenómenos de dominancia imperfecta de una manera más aproximada á la realidad que la notación mendeliana corriente pero tiene el inconveniente de ser demasiado complicada.

En el estado actual de los conocimientos me parece que sería conveniente aceptar en parte las indicaciones de Giglio-Tos y modificar en consecuencia la notación mendeliana usual en la forma siguiente:

Admitamos que DD y RR sean las especies iniciales.

La DD dará gametas masculinas ♂D y femeninas ♀D, mientras la RR produce ♂R y ♀R.

En el primer cruzamiento tendremos pues híbridos de la forma

♂DR♀ y ♂RD♀

que serán heterocigotas.

Ellos producirán gametas que simbolizaremos por

♂D_r ♀R_d | ♂R_d ♀D_r

para recordar con los índices la especie de contaminación (de carácter desconocido) que pueden haber conservado las gametas después de su unión con las de otra especie en la heterocigota.

Teniendo en cuenta los sexos, hay entre estas gametas cuatro combinaciones posibles

1ª...... ♂ D_r R_d ♀ 3ª...... ♂ D_r D_r ♀

2ª...... ♂ R_d D_r ♀ 4ª...... ♂ R_d R_d ♀

Las dos primeras son heterocigotas (que Giglio-Tos llama híbridos unilaterales porque resultan del cruzamiento de gametas producidas por el mismo tipo de híbridos de primera generación) y los dos últimos homocigotas (llamadas por Giglio-Tos híbridos recíprocos por resultar del cruzamiento de gametas de un tipo de híbrido de primera generación unidas con las de su recíproco).

Si todas estas cuatro combinaciones son igualmente probables tendremos la fórmula mendeliana

$$♂\ D_rD_r\ ♀ + ♂\ D_rR_d\ ♀ + ♂\ R_dD_r\ ♀ + ♂\ R_dR_d\ ♀$$

es decir, igual número de homocigotas dominantes y recesivos y doble número de heterocigotas.

Los homocigotas retornan á las especies iniciales, á veces con una ligera modificación que no excede ordinariamente los límites de la variación individual.

Si la dominancia es muy grande las heterocigotas presentan los caracteres somáticos de la especie dominante. Cuando la dominancia es imperfecta, los heterocigotas presentan caracteres más ó menos intermediarios entre las especies iniciales.

Para las generaciones sucesivas las fórmula de distribución se conserva la misma, despreciando las influencias ó vestigios que puedan producir las nuevas coexistencias de gametas, como se desprecian muchas veces en cálculo infinitesimal los infinitamente pequeños de órdenes elevados.

No creo que por ahora sea prudente entrar en mayores complicaciones pues las leyes naturales deben irse perfeccionando paulatinamente de acuerdo con los datos de más en más exactos que el perfeccionamiento de los métodos de observación y experimentación permite obtener.

Para ilustrar esta cuestión no resisto al placer de transcribir las frases que dedica Bouty (1) al estudio de una ley física, donde se encuentra perfectamente expresado este proceso evolutivo.

(1) *La vérité scientifique. Sa poursuite,* página 95 á 104. París, 1908.

« El estudio de la compresibilidad isoterma de los gases nos suministrará un ejemplo notable de la historia de una ley física.

« De 1661 á 1676, Roberto Boyle en Inglaterra, después el abate Mariotte en Francia, estudian independientemente el uno del otro el problema de la compresibilidad del aire. Miden los volúmenes en tubos aforados más ó menos groseramente. Las presiones son avaluadas en columna de mercurio, sin precauciones especiales. Los experimentos son hechos á presiones superiores y á presiones inferiores á la presión atmosférica, pero en un intervalo muy restringido. No se preocupan de la temperatura. No se ejecutan correcciones de ninguna clase.

« Á pesar de estos procedimientos sumarios, se desprende inmediatamente una ley. Los volúmenes varían en razón inversa de las presiones. Mariotte y Boyle encuentran esta ley muy satisfactoria, pues es sencilla; se guardan bien de profundizar más el asunto.

« Sus contemporáneos, sus sucesores se contentan con verificaciones igualmente poco precisas. La ciencia queda inmovilizada en este punto por más de un siglo y medio.

« Para darnos mejor cuenta de lo que ha sido hecho después, imaginemos que un físico, en posesión de todos los recursos actuales de los laboratorios, pero de una ignorancia absoluta de lo que concierne á la compresibilidad de los gases, volviese á tomar hoy la cuestión. Comprobaría que el volumen de una masa de gas depende de dos variables independientes : la presión y la temperatura. Deberá primero dedicarse á mantener la temperatura invariable para no tener que considerar más que una variable independiente. Hará, pues, uso de un termostato ó de un baño de vapor en el cual se encontrará colocada la cámara de compresión. El volumen de ésta será exactamente aforado con mercurio con todos los cuidados y todas las correcciones que sean de desear. El método de observacion será tal que el volumen medido no llegue á ser jamás demasiado pequeño, pues entonces el error relativo sobre el volumen sería grande y la precisión llegaría á ser ilusoria. Si las presiones no son demasiado considerables serán medidas en columna de mercurio. Más adelante se hará uso de manómetros menos precisos pero tales, sin embargo, que los errores relativos sobre la presión y sobre el volumen, permanezcan siempre comparables. El conjunto de los resultados será representado por una curva.

« Un examen sumario de los cuadros de números ó de la curva representativa conducirá inmediatamente á nuestro físico á la ley de Mariotte.

« En su región media la curva es muy análoga á una hipérbola equilátera asimtótica al eje de los volúmenes y al eje de las presiones. El volumen varía, pues, aproximadamente en razón inversa de la presión ó, en otros términos, el producto del volumen por la presión, á temperatura constante, debe ser sensiblemente invariable.

« Para saber cómo es efectivamente, tomemos un punto hacia la región media de la curva, midamos su ordenada y su abscisa y hagamos el producto. Repitamos la misma operación para un cierto número de puntos de más en más alejados hacia una y otra dirección. Vamos á comprobar divergencias sistemáticamente crecientes.

« Hemos franqueado una etapa importante. Sabemos desde ya que la ley de Mariotte no es rigurosa.

« En 1829, dos físicos eminentes, Dulong y Arago, con ayuda de aparatos ya bastante precisos, comprobaron, en efecto, que á presiones del orden de una treintena de atmósferas el aire se comprime un poco más de lo indicado por la ley de Mariotte. Pero, á estas presiones, sus experimentos comportaban un error relativo notable sobre la medida de los volúmenes. Sus trabajos fueron desgraciadamente interrumpidos y no pudieran hacer todas las verificaciones que eran de desear. Prefirieron admitir que se habían equivocado antes que renunciar á una ley universalmente aceptada, porque era sencilla.

« Un físico ilustre, al cual el método experimental debe algunos de sus progresos más decisivos, Regnault, espía hoy, por el desdén de las nuevas generaciones, una especie de monarquía exclusiva de más de un cuarto de siglo. Regnault fué el primero que osó clasificar de inexacta la ley de Mariotte. Comprobó que ninguna hipérbola equilátera bastaba para representar en su conjunto los experimentos muy exactos que había llevado hasta treinta atmósferas.

« Las desviaciones de la curva experimental, con relación á la hipérbola que convenía mejor en las proximidades de la presión atmosférica, acusaban una tendencia netamente sistemática. Eran muy superiores al límite de los errores experimentales, se manifestaban ya de una manera apreciable, desde la presión de dos atmósferas. Todos los gases, salvo el hidrógeno, se comprimían más de lo expresado por la ley.

« Regnault representó las desviaciones de la ley de compresibilidad real con relación á la ley de Mariotte por medio de fórmulas empíricas. La ley de Mariotte se encontró casi relegada al rango de esas reglas aproximadas con que se contenta un ingeniero pero que no podrían satisfacer á un físico.

« La confianza en la simplicidad de las leyes naturales quedaba desde entonces conmovida.

« Una fórmula empírica no es una ley. El progreso de la experimentación parecía, en este caso, haber hecho retroceder nuestros conocimientos.

« Demasiado enamorado de la precisión, aun superflua, Regnault había preferido limitarse á treinta atmósferas medidas á menos de un milímetro de mercurio que alcanza presiones enormes, que no habría podido determinar sino con una aproximación de dos á tres atmósferas. Se inhabilitaba así para estudiar el fenómeno en una región que, *a priori*, debía ser muy importante para la fijación de la verdadera ley.

« Pasaron treinta años antes que otro físico se decidiera á tentar los experimentos necesarios. Fueron hechos por un inglés, Andrews, sobre el ácido carbónico y condujeron al descubrimiento del punto crítico. Pero, desde el punto de vista en que estamos actualmente colocados, los experimentos de Andrews no nos interesan sino en cuanto dan la curva de compresibilidad isoterma de un gas en un intervalo muy extendido hacia la región de las presiones crecientes. El hecho saliente que debe retenerse, es que, cuando la presión se hace muy grande, el ácido carbónico, que primeramente se compri mía más de lo indicado por la ley de Mariotte, llega á comprimirse menos y termina aun por ser tan incompresible como un líquido.

« En la hipótesis molecular, se considera un cuerpo como formado de pequeñas masas *incompresibles,* las moléculas, susceptibles de separarse más ó menos las unas de las otras. Cuando se separan, el cuerpo se dilata, cuando se aproximan se contrae. Hay lugar á distinguir el volumen total del cuerpo, del volumen realmente ocupado por sus moléculas. Es claro que si se comprime el cuerpo, todo lo más que se puede hacer es aproximar mucho las moléculas, hasta llevarlas tal vez á contacto, pero no se puede ir más lejos. El volumen mínimo que puede ocupar un cuerpo, por grande que sea la presión ejercida sobre él, se llamará el *covolumen.*

« En el caso de un gas, este covolumen no será más que una pequeña porción del volumen ocupado por el gas en las condiciones normales.

« Se explica, pues, cómo el ácido carbónico puede llegar á ser casi incompresible á altísimas presiones. Los experimentos de Andrews servirán para fijar el covolumen. Bastará determinar gráficamente la asímtota á la curva de compresibilidad paralela al eje de los volúmenes. Su distancia á este eje será el covolumen.

« La variable cómoda, aquella que, sustituída al volumen, permitirá tal vez enunciar una ley simple de compresibilidad, será el volumen propiamente dicho del gas del cual se ha restado el covolumen, ó por abreviación, *el volumen intermolecular.* Esta observación es debida á Hirn. El mismo físico ha emitido la hipótesis que la otra variable simple diferiría de la presión p por la adición de un término positivo π sujeto á ser muy pequeño en la proximidad de las condiciones normales; pero Hirn no ha sugerido ni la forma, ni la significación física de este término. Se limitó á afirmar que no era el caso de abandonar pura y simplemente la ley de Mariotte, que conserva todo su valor como ley límite : era necesario solamente modificarla de una manera racional.

« Á un físico holandés, Van der Waals, corresponde el grandísimo honor de haberlo conseguido.

« El estudio de los fenómenos capilares han conducido á los físicos á admitir que las moléculas de un cuerpo ejercen acciones recíprocas las unas sobre las otras; muy débiles cuando la distancia de las moléculas es grande, es decir cuando la densidad es pequeña, estas acciones pueden llegar á ser muy enérgicas cuando la densidad es suficiente. Las moléculas de un gas están ciertamente sometidas á esta atracción, pero en las condiciones normales, la densidad es demasiado pequeña para que la atracción sea sensible.

« Si se comprime suficientemente un gas, las atracciones moleculares, que han llegado á ser apreciables, actuarán en el mismo sentido que la compresión exterior para favorecer la aproximación de las moléculas. Llamaremos *presión total* la suma de la presión exterior p y de un término π que llamaremos presión interna y que resulta de la atracción recíproca de las moléculas. La presión $p + \pi$ es la que, según Van der Waals, debe entrar en línea de cuenta en el enunciado de la ley de compresibilidad de los gases.

« Según Laplace, la presión interna debe, para un mismo cuerpo, variar proporcionalmente al cuadrado de la densidad, es decir en razón inversa al cuadrado del volumen específico. Es precisamente lo que ha admitido, después de él, Van der Waals. Se ha encontrado que los experimentos de compresibilidad de Andrews eran representados por la fórmula de Van der Waals con toda la exactitud deseable, no sólo arriba sino también abajo del punto crítico, y de tal manera que la compresibilidad del líquido obedece á ella casi tan bien como la del vapor.

« Pero no tenemos que insistir aquí sobre esta bella generalización.

Nos basta haber mostrado cómo los experimentos de más en más precisos y extensos han podido ser sucesivamente interpretados bajo forma de ley física.

« Los experimentos antiguos, relativamente groseros y poco extensos, conducen á una ley sencilla; *á temperatura constante, el producto del volumen de una masa dada de gas por la presión que soporta es constante.* »

Experimentos mucho más exactos y más extensos muestran que la ley de Mariotte es sólo aproximada, pero Regnault no llega á obtener el enunciado de una ley física propiamente dicha.

En fin, los experimentos de Andrews, no más precisos pero mucho más extensos, se encuentran representados por una nueva ley, casi tan sencilla en su enunciado como la ley de Mariotte: *el producto del espacio intermolecular en el interior de una masa dada de gas, á temperatura constante, por la presión total que reina en el interior de la masa es constante.*

La ley que había parecido deberse complicar mucho se simplifica de nuevo por la racional y feliz elección de las variables entre las cuales se establece. Ha adquirido al mismo tiempo una inmensa extensión que los primeros experimentadores ni siquiera podían suponer.

« La ley de Van der Waals parece de nuevo hoy insuficiente para representar *hasta sus últimos detalles* los experimentos más recientes y más extensos sobre la compresibilidad de los fluídos á cualquier temperatura, por ejemplo los experimentos de Amagat. Los últimos ensayos de representación exacta parecen, pues, volver á introducir una complicación que á su vez desaparecerá sin duda, gracias á alguna tentativa ingeniosa, apoyada sobre experimentos aun más perfectos y más extensos.

« Acabamos de ver como, en un intervalo de unos dos siglos y medio, á favor de los progresos considerables realizados en la industria y en el arte de la experimentación, por la asociación de resultados obtenidos en diversas partes de la física, gracias en fin al esfuerzo combinado de los sabios de todos los países, colaborando hacia un fin común, nuestros conocimientos de la compresibilidad de los gases se han perfeccionado, dando lugar alternativamente al enunciado de leyes sencillas y á una representación por fórmulas empíricas. Así progresa la física por aproximaciones sucesivas. »

La historia de esta ley física presenta un paralelismo notable con la de la ley biológica de la herencia de los caracteres.

Del mismo modo que Boyle y Mariotte para la compresibilidad de los gases encuentra Mendel una ley sencilla que expresa la distribución de los caracteres alternativos en los cruzamientos. Esta ley es comprobada experimentalmente con bastante exactitud, si no se toman en cuenta las variaciones cuantitativas de los caracteres y se aprecian sólo cualitativamente, por ejemplo, la presencia ó ausencia de un carácter.

Pearson en sus investigaciones estadísticas más exactas llega sólo como Regnault á una fórmula empírica que no debe hacer perder su carácter de ley limita á la ley de Galton, la cual coincide, como hemos visto, con la ley de Mendel.

La prosecución de los trabajos permitirá tal vez formular una nueva ley sencilla que abarque mayor número de casos reales, pero no por ésto dejará de reconocerse la importancia de la ley de Mendel que, al suministrar una primera aproximación, ha permitido emprender un importantísimo estudio experimental de las leyes de la herencia y ha dejado vislumbrar un orden admirable donde aparentemente reinaba el caos. El hilo conductor hallado por Mendel permite por ahora orientarse en este estudio y aunque con una grosera aproximación hace posible prever los resultados de un cruzamiento dado, cosa que hace pocos años parecía completamente inaccesible á la inteligencia humana.

METEOROLOGÍA

DE LAS

ORCADAS DEL SUR Y DE GEORGIA DEL SUR

EN 1908

La estación meteorológica de la isla Laurie de las Orcadas del Sur, fué establecida en marzo de 1903 por el doctor Bruce, jefe de la *Expedición antártica nacional Escocesa,* la que exploraba en esa época la región del mar de Weddell.

En febrero de 1904, la Oficina meteorológica argentina se hizo cargo de esa estación, y desde entonces se continúan las observaciones por empleados que se cambian anualmente en los meses de enero ó febrero. Debo al señor Gualterio G. Davis, director de la oficina, autorización para preparar el siguiente resumen de los caracteres más salientes de la meteorología de las Orcadas del Sur y de Georgia del Sur durante el año próximo pasado.

Desde que la expedición antártica nacional escocesa inició sus observaciones en las Orcadas del Sur, se ha establecido que, debido á la congelación del océano hacia el sur, estas islas están sometidas durante ocho meses del año á las condiciones continentales y que sólo se observa á fines de verano y principio de otoño, el clima oceánico que corresponde á la posición del grupo.

Sin embargo, en 1908, excepto durante pocas semanas de julio y agosto, las Orcadas del Sur estuvieron rodeadas por el mar libre, no habiéndose visto hielo de *pack*, y cuando bajó la temperatura en julio, al helarse el mar, se formó una llanura de hielo nuevo. Debido á este mar abierto no emigraron los pingüinos pudiendo decirse que se

vieron todo el año, salvo en julio. Durante el segundo año de observación se vieron elefantes de mar, en marzo, mientras que sólo fueron vistos en diciembre los leopardos de mar que viven en el *pack* y que, generalmente, se ven en gran número. El efecto de este estado anormal de cosas se refleja claramente en los cuadros meteorológicos (véase el nº I); pero nada destaca tanto y tan netamente la bondad de la estación como el siguiente estado que indica el tiempo durante el cual la bahía Escocia permaneció helada.

BAHÍA ESCOCIA, ORCADAS DEL SUR

Año	Helóse	Abrióse	Días que permaneció cerrada
1903	30 marzo	23 noviembre	238
1904	8 mayo	2 enero 1905	240
1905	17 mayo	21 septiembre	128
1906	25 mayo	31 diciembre	221
1907	6 junio	18 enero 1908	226
1908	7 julio	27 agosto	52

Una estación más cerrada que cualquiera de las arriba mencionadas, fué la de 1902-1903, en la que la expedición escocesa, encontró helada la bahía Escocia al principio de febrero de 1903. Cuando se establecio allí el cuartel de invierno de la expedición, en marzo 25, la apariencia general del pie del hielo y otros factores asociados, indicaron que la bahía se había abierto recientemente. Debe recordarse que fué este el año en que la expedición de socorro á Nordenskjold no pudo alcanzar la bahía Snow debido á las condiciones desfavorables del hielo en el golfo Erebus y Terror, donde el *Antartic* fué apretado por el hielo, naufragando á mediados de febrero.

En el año último, como se ve por el cuadro que precede, la bahía Escocia se heló recién el 7 de julio, casi tres semanas después del solsticio de invierno, permaneciendo así por el corto período de siete semanas y media.

Cualesquiera que hayan sido las condiciones que hicieron que el año 1908 fuera tan notablemente abierto en el área del mar de Weddell, no hay la menor duda que la ausencia del pack y la alta temperatura estuvieron asociados de algún modo con la extraordinaria subida de los témpanos en la región del Cabo de Hornos y en el Atlántico del Sur, los que alcanzaron hasta el grado cuarenta de latitud sur. Á fines de julio, grandes hileras de témpanos, de los que se podían ver varios centenares al mismo tiempo, fueron señaladas por

el capitán Larsen del ballenero *Cachalote*, al norte de Sud-Georgia; asimismo todos los capitanes de los veleros que siguen la ruta del Cabo de Hornos, los encontraron en gran número, habiendo sido averiados seriamente varios buques en sus choques con los témpanos, algunos de los cuales tenían las dimensiones de verdaderas islas de hielo. Informes dignos de crédito (1) indican que el reciente desparramo de hielo desde la región antártica es el mayor desde 1892.

De las fechas del cuadro I se puede ver que en las Orcadas del Sur el único mes de 1908 que tuvo una temperatura media inferior al término medio general, fué el de enero, y que merece señalarse la relativa benignidad de mayo, junio, agosto y septiembre. El carácter más durable de la meteorología del año fué la alta presión barométrica y la temperatura de junio. Á la inversa de cualquier otro mes observado con una alta presión media, esta presión estuvo asociada con temperaturas muy superiores á la normal.

Mientras esta condición prevaleció en las Orcadas del Sur, en la Georgia del Sur prevaleció un tiempo comparativamente frío (véase cuadro II), con una sola diferencia de 3° entre los dos lugares, en vez de la diferencia normal de 8° 7. En otras palabras, las altas lecturas del barómetro no se debieron á una extensión hacia el norte del ante-ciclón antártico, que debían haber sido acompañadas de temperaturas bajas, sino que fueron ocasionadas por la expansión del área atlántica de alta presion. La presión, como se puede ver por la tabla siguiente, fué baja al oeste. El mapa del tiempo de junio, publicado por la oficina, da todas las indicaciones sobre un área de baja presión permanente durante ese mes, sobre el área del Pacífico del sur, en la proximidad de la costa chilena y hacia el suroeste del cabo de Hornos.

JUNIO DE 1908

Estación	Latitud Sur	Longitud Oeste	Presión barométrica media			
			Pulgadas	Milímetros	Pulgadas	Milímetros
Punta Arenas....	53° 10′	70° 54′	29′48	748.8	—0.17	—4.3
Cabo Vírgenes...	52° 24′	68° 25′	29′55	750.06	—0.04	—1.0
Georgia del Sur ..	54° 13′	36° 33′	29′58	751.4	—0.10	—2.5
Orcadas del Sur ..	60° 44′	44° 39′	29′58	751.3	—0.18	—4.7

(1) Véase: *Icebergs in the Southern Ocean*, por N. C. Russell B. A. C. M. C. F. R. S. *Journal Royal Society of New South Wales*, volúmenes XXIX y XXXI.

Así, en Punta Arenas la presión barométrica pasó de 4 milímetros bajo la normal, con un exceso de vientos del norte, mostrando que dicha estación estaba bajo la influencia del área *pacífica* de baja presión. En cabo Vírgenes, en el lado Atlántico del estrecho de Magallanes, la presión fué ligeramente mayor que la normal, siendo este exceso más pronunciado en Georgia del Sur y en las Orcadas del Sur. Puede decirse que la poco común distribución de la presión acreció grandemente la actividad de la circulación oceánica por el aumento de la fuerza de los vientos de las altas latitudes del sur y suroeste del Cabo de Hornos. La baja temperatura relativa de Georgia del Sur en junio, fué debida probablemente á la proximidad de los témpanos y posiblemente, como lo veremos más adelante, á la presencia del hielo de *pack* al este de este grupo. En julio y en los dos meses siguientes, los observatorios de Georgia del Sur muestran la continuidad de las condiciones anormales anotadas en junio, es decir, una presión considerablemente más alta que en el mismo paralelo al oeste; pero como el barómetro bajó en las Orcadas del Sur, el mar de Weddell fué el teatro de una actividad ciclónica, y las condiciones atmosféricas de las vecindades de la Tierra de Graham y de las Sheiland del sur fueron muy perturbadas. Es interesante hacer notar que el mes de julio fué en las Orcadas del Sur 1° más frío que en junio, mientras que en Georgia del Sur la temperatura bajó sólo un décimo de grado, debiéndose el rápido descenso en la estación más austral, á las condiciones continentales ocasionadas por la congelación del mar. No es necesario entrar en una descripción detallada de la meteorología de los varios meses, pero conviene hacer notar que en diciembre la presión, temperatura y el resplandor solar fueron mayores que las normales en las Orcadas del Sur y menor que la media en Georgia del Sur, donde la presión barométrica fué más baja que en la estación más al sur. Puede ser que la baja temperatura del aire en Georgia del Sur, en dicho mes, haya sido debida al hielo de pack del sureste, donde el vapor *Ondina* de la Compañía Argentina de Pesca encontró hielo á los 50° de latitud sur y á los 26° de longitud oeste, á mediados de noviembre. El hielo se extendía hasta considerable distancia hacia el oeste. Exploradores que han visitado el mar de Weddell, como Powell, D'Urville, Bellingshausen, Cook, Ross y Bruce, han podido avanzar hacia el sur por una ruta al este de los 30° oeste, habiendo encontrado el pack impenetrable entre la Tierra de Graham y la longitud 30° oeste, lo que les impidió cruzar el círculo antártico; pero en 1908 parece que la parte oeste del mar de Weddell estuvo nota-

blemente abierta, y que esta condición alcanzó á las Shetland del Sur, donde los balleneros de la isla Decepción han informado que nunca vieron esas regiones tan libres de hielo. Esto nos inclina á creer que la parte este del mar de Weddell y la región de Biscoe estuvieron llenas de pack. Las observaciones hechas en Año Nuevo y en Georgia del Sur durante el pasado invierno, indican que estas condiciones abiertas prevalecen en el sur y sureste del Cabo de Hornos, desde que la temperatura del océano continúa elevada, con una marcada ausencia de tiempo frío.

Los valores para el año muestran una presión normal en las Orcadas del Sur y un ligero exceso en Georgia del Sur, debido á la prevalencia en invierno de las condiciones *anti-ciclónicas*. Mientras la temperatura en Georgia del Sur fué apenas de medio grado sobre la normal, en las Orcadas del sur fué de un grado y 6 décimos arriba de la media. Como los vientos fueron normales en cuanto á dirección, la alta temperatura de la estación de más al sur no fué debida á un aumento en la frecuencia de los vientos cálidos soplando de latitudes más bajas, sino á la ausencia poco común de hielo de pack de la región del mar de Weddell. En ambas estaciones hubo una gran precipitación, habiendo sido el año más húmedo entre los recordados hasta ahora; pero fueron raros los fuertes temporales, contrastando en esto notablemente con la región del Cabo de Hornos donde predominaron las condiciones de perturbación.

Es de esperarse que no pase mucho tiempo sin que se renueven las exploraciones en el área del mar de Weddell, que ofrece uno de los campos más tentadores de investigación en toda la región polar austral. Es indudable que la posición invernal del escurridizo anticiclónico antártico podrá ser localizada mediante el establecimiento de una estación de observación al sur del punto que alcanzó Weddell, y aun podía ser posible transportar una pequeña cabaña y provisiones á doscientas millas más al sur de la estación base. Dos estaciones de esta clase, una en el 76° y otra en el 79° sur, trabajando en unión con el Observatorio de las Orcadas del Sud, darían datos de importancia fundamental en todas las cuestiones relacionadas con la meteorología de la oficina antártica.

R. C. Mossman F. R. S. E.,
Del servicio de la Oficina Meteorológica Argentina.

CUA

RESUMEN DE LAS OBSERVACIONES METEOROLÓGICAS HORARIAS PRACTI

Lat. 60°44′ S.;

Meses	Presión atmosférica reducida al nivel del mar y á la pesantez normal						
	Promedio mm.	Desviación del promedio de 6 años 1903-1908	Máxima absoluta mm.	Fecha	Mínima absoluta mm.	Fecha	Amplitud mm.
Enero	742.2	—0.7	755.1	8	728.4	22	26.7
Febrero	743.1	+0.9	752.6	1	730.3	12	22.3
Marzo	742.3	+1.2	761.4	5	714.0	26	47.4
Abril	742.9	—0.6	759.7	26	721.9	2	37.8
Mayo	744.8	+1.6	762.5	4	723.9	21	38.6
Junio	751.3	+4.7	768.0	16	738.0	11	30.0
Julio	739.7	—5.9	760.3	12	717.5	3	42.8
Agosto	745.3	—1.6	764.9	19	706.0	30	58.9
Septiembre	746.0	+1.4	760.6	23	719.2	1	41.4
Octubre	743.5	—1.3	765.5	6	723.2	14	42.3
Noviembre	740.6	—1.5	755.4	22	723.7	5	31.7
Diciembre	747.8	+3.1	760.8	12	732.1	17	28.7
Por año	**744.1**	**+0.1**	**768.0**	Junio 16	**706.0**	Agosto 30	**62.0**

Meses	Nubes. — Escala 0-10		Resplandor Solar			Precipitación	
	Promedio	Desviación del promedio de 6 años 1903-1908	Horas	Desviación del promedio de 6 años 1903-1908	Días sin Sol	Horas	Desviació del promedio de 6 año 1903-1908
Enero	9.6	+0.2	54	+3	12	186	+ 6
Febrero	8.9	—0.2	75	+21	9	166	— 10
Marzo	9.2	+0.1	40	+6	11	243	+ 17
Abril	9.1	+0.5	37	+2	17	289	+ 79
Mayo	9.0	+0.8	13	—5	24	303	+ 61
Junio	8.1	+0.6	6	+1	25	245	+ 39
Julio	7.7	+0.3	14	—3	23	276	+ 69
Agosto	7.8	+0.2	35	—9	18	273	+ 61
Septiembre	8.6	+0.7	64	—10	11	241	+ 32
Octubre	9.3	+0.4	43	—20	15	261	+ 37
Noviembre	9.4	+0.2	47	—11	15	291	+ 55
Diciembre	9.0	—0.1	105	+21	8	230	+ 40
Por año	**8.8**	**+0.3**	**533**	**—4**	**188**	**3004**	**+486**

DRO I

CADAS EN LA ISLA «LAURIE», ORCADAS DEL SUR, DURANTE EL AÑO 1908

Long. 44°39′ W.

Temperatura							Variabilidad interdiurna	
Promedio °	Desviación del promedio de 6 años 1903-1908	Máxima absoluta °	Fecha	Mínima absoluta °	Fecha	Amplitud °	Promedio °	Desviación del promedio de 6 años 1903-1908
— 0.14	—0.11	4.0	16	— 4.9	2	8.9	0.73	—0.01
1.20	+0.94	6.8	5	— 2.3	28	9.1	0.82	—0.01
0.19	+0.56	7.4	28	— 5.8	26	13.2	1.57	+0.15
— 1.46	+1.61	2.7	14	— 9.0	20	11.7	1.84	—0.40
— 4.13	+3.22	4.2	11	—16.2	3	20.4	2.89	—0.72
— 5.44	+4.83	0.2	6	—18.4	26	18.6	2.96	—1.80
—12.46	+0.06	—0.4	21	—30.6	10	30.2	5.43	+0.16
— 6.20	+2.89	3.2	17	—26.4	2	29.6	3.90	—0.75
— 2.88	+3.61	5.6	16	—16.0	10	21.6	2.73	—0.82
— 2.44	+1.61	0.8	14	—10.0	1	10.8	1.24	—1.18
— 1.30	+0.06	2.6	27	— 6.0	16	8.6	0.87	—0.23
— 0.57	+0.17	4.0	31	— 4.4	17	8.4	0.69	+0.01
— 2.97	**+1.61**	**7.4**	Marzo 28	**—30.6**	Julio 10	**38.0**	**2.14**	**—0.47**

Humedad relativa °/o	Viento km. por hora	Viento. — Frecuencia relativa							
		N °/o	NE °/o	E °/o	SE °/o	S °/o	SW °/o	W °/o	NW °/o
87	14.5	2	1	2	1	7	41	39	7
86	19.5	3	0	2	5	6	15	43	26
88	26.4	2	3	5	3	5	25	43	14
91	21.9	18	9	2	5	3	26	23	14
92	21.4	9	2	3	7	14	28	27	10
97	18.3	13	8	1	11	12	23	19	13
92	21.4	2	4	4	4	14	26	26	20
90	25.1	4	0	0	0	3	39	46	8
92	22.5	4	5	3	2	6	25	26	29
90	25.7	10	3	1	0	9	39	19	19
89	20.3	16	9	5	11	10	21	17	11
85	15.8	6	5	10	16	23	25	8	7
90	**21.1**	**7**	**4**	**3**	**6**	**9**	**28**	**28**	**15**

CUA

RESUMEN DE LAS OBSERVACIONES PRACTICADAS EN

Lat. 54°14' S, Long. 36°33' W. Horas

Meses	Presión atmosférica * reducida al nivel del mar y á la pesantez normal		Tempera				
	Promedio	Desviación del promedio de 5 años	Promedio	Desviación del promedio de 5 años	Máxima absoluta	Fecha	Mínima absoluta
Enero	745.8	+0.9	4.69	—0.67	14.2	10	— 2.0
Febrero	747.7	+1.6	6.31	+0.61	20.7	5	— 1.5
Marzo	751.8	+4.4	6.52	+1.78	19.7	15	— 1.9
Abril	749.5	+2.6	3.52	+1.33	14.2	14	— 5.0
Mayo	748.9	+2.6	1.03	+0.61	14.6	12	— 6.6
Junio	751.4	+2.5	—2.44	—0.83	9.5	7	— 9.4
Julio	742.4	—5.4	—2.49	—0.33	6.9	25	—11.6
Agosto	753.9	+2.8	0.36	+1.22	12.7	19	— 9.0
Septiembre	754.1	+3.1	2.27	+1.83	13.4	12	— 4.4
Octubre	749.6	—0.2	1.46	0.00	10.0	6	— 5.2
Noviembre	744.9	+0.6	4.00	+0.67	14.9	25	— 2.1
Diciembre	745.9	+0.8	2.82	—1.17	10.0	10 12	— 2.6
Por año	748.8	+1.3	2.34	+0.44	20.7	Febrero 5	—11.6

Meses	Viento. — Número		
	N	NE	E
Enero	2	3	5
Febrero	2	4	3
Marzo	2	2	2
Abril	3	3	2
Mayo	4	1	1
Junio	2	3	2
Julio	3	2	0
Agosto	7	2	1
Septiembre	3	4	3
Octubre	5	2	2
Noviembre	2	2	2
Diciembre	1	3	4
Por año	36	31	27

* Indica observaciones horarias.

ORO II

.A ISLA GEORGIA DEL SUR DURANTE EL AÑO 1908

le observaciones, 8 a. m., 2 p. m., 8 p. m.

ura *		Variabilidad interna	Nubes. — Escala 0-10		Resplandor Solar. — Lluvia				Humedad relativa
Fecha	Amplitud		Promedio	Desviación del promedio de 5 años	Horas	Días sin Sol	Cantidad mm.	Días	%
5	16.2	1.54	7.6	+0.3	176	5	53	17	76
22	22.2	2.16	6.3	—0.4	192	3	114	14	78
6	21.6	2.46	5.9	—0.9	179	2	72	15	76
27	19.2	2.08	6.7	—0.2	59	13	98	23	79
23	21.2	2.37	6.6	—0.4	17	15	118	19	75
17	18.9	1.43	5.9	—0.7	1	28	56	11	85
11	18.5	1.89	6.4	0.0	10	18	252	24	80
5	21.7	2.39	6.1	0.0	81	6	140	18	74
21	17.8	2.48	6.2	0.0	110	7	107	14	77
4	15.2	1.44	6.8	—0.4	142	4	201	13	79
17	17.0	1.84	7.6	+0.3	191	2	128	22	73
5	12.6	1.12	7.8	+0.8	125	3	69	19	78
ulio 11	32.3	1.94	6.7	—0.1	1283	106	1408	209	78

e días de viento					
SE	S	SW	W	NW	Calma
4	1	1	8	6	1
3	1	5	4	4	3
1	1	2	6	13	2
5	1	3	6	4	3
2	2	4	8	6	3
3	4	6	3	1	6
1	1	2	9	11	2
1	0	4	8	5	3
2	1	3	8	3	3
4	2	1	5	8	2
3	3	2	8	7	1
7	2	3	5	5	1
36	19	36	78	73	30

VARIEDADES

LA LUCHA CIENTÍFICA CONTRA LAS PLAGAS

Precedido de una disertación histórico-político-científica, la *América científica,* de Nueva York, reproduce en su número de agosto próximo pasado el artículo *La lucha científica contra las plagas,* publicado por el doctor Angel Gallardo en nuestros *Anales.*

No es por vana satisfacción que hacemos constar el hecho, sino para tener ocasión de preguntar á quién corresponda, si aquí, entre nosotros, los verdaderos interesados, se ha tomado en debida cuenta la prudente proposición hecha por el profesor Gallardo.

Sendos millones cuesta al país la lucha antrópica contra la langosta que asola nuestros cultivos con una administración ampulosa en los títulos del personal exuberante, costosa no sólo por el número, sino que también por los injustificados sueldos elevados (baste decir que tanto gana un inspector langosticida como los inspectores jenerales de otros ministerios, que son profesionales diplomados, con largos años de servicio!); inútil, ó poco menos, por sus resultados prácticos, puesto que tenemos siempre la acridia — Anibal de la agricultura — *ad portas.*

El doctor Gallardo ha propuesto, con la competencia i seriedad que le caracterizan, sustituir o, por lo menos, reducir esa tremenda lucha del hombre contra el insecto saltón i voraz, guerra *à outrance,* sin cuartel, pero ineficaz por la inagotable renovación de las huestes acrídidas, por manera que no es fácil decidir si causa mayores estragos la langosta en los cultivos, o la falange de empleados combatientes en el presupuesto!

Vale, pues, la pena recordar al señor ministro de agricultura que conviene ensayar el procedimiento científico-racional de introducir en el pais el *Mylabris,* cuyas larvas se alimentan de huevos de langostas, o la mosca *Idya fasciata* que el malogrado doctor Giard aconsejaba, con igual objeto, al propio doctor Gallardo que le consultó al respecto, diciéndole categóricamente : *qu'il faudrait chercher à introduire à tout prix chez vous.*

La Dirección.

ENSEÑANZA UNIVERSITARIA DE LAS MATEMÁTICAS (1)

En la primera parte de este estudio he dicho que sería de gran interés para el progreso de la enseñanza universitaria en general, agrupar elementos para poder aplicar en lo sucesivo el método de comparación ó analógico y el método histórico, por la publicación anual de los planes de enseñanza de todas las universidades de la tierra, en donde cada profesor tendría una fuente inmensa para cotejar sus propios planes y en donde cada universidad podría estudiar el desenvolvimiento progresivo de su enseñanza y la de todas las demás universidades existentes, con material bastante para fundar una ciencia transcendental : la enseñanza comparada.

Pero antes de lograr un resultado semejante sería preciso vencer toneladas de indiferencia y de incredulidad, empresa acaso más difícil que triunfar de una oposición desembozada y activa. Se me ocurre que un modo de llegar á estos fines y de consecuencias mucho más complejas que el objeto tenido en vista al presentarlo, es la reunión de congresos periódicos de universidades, aparte del actual intercambio de profesores. El comercio intelectual que se originaría por el contacto de los universitarios sería de una importancia superior al elogio, máxime en la actualidad en que la tendencia de las universidades combina la enseñanza con la investigación pura.

Un congreso de universidades en que cada universidad enviara con sus delegados la idea fundamental de su existencia y el concepto superior de su organización, en que cada facultad y cada escuela presentara su plan de enseñanza suficientemente comentado y en que

(1) De acuerdo con lo indicado en la sección *Bibliografía* publicamos la *Conclusión* del trabajo del injeniero N. Besio Moreno. *(La Dirección.)*

cada materia estuviera representada por su programa de estudios y el modo de desarrollarlo, tendría por fuerza mayor eficacia que los múltiples congresos científicos de carácter general que constantemente se reunen en Europa y América. Aun cuando no se llegara á conclusiones definidas, aun cuando sus discusiones se perdieran sin arribar á finalidades valiosas, la sola publicación de los documentos remitidos por cada universidad sería del más alto interés y de las consecuencias más felices.

Se tendría así, sin duda, una montaña de planes y de conceptos, pero cada profesor estudiaría tan sólo la parte que le fuera personalmente interesante, adoptando el plan más en consonancia con las necesidades locales, en coordinación con los estudios correlativos de la facultad á que perteneciera.

Y permítaseme decir que sería un hermoso timbre para La Plata — la llamada ciudad universitaria — reunir en su seno el primer congreso mundial de universidades.

Las ideas emitidas al tratar el capítulo de metodología nos llevan de un modo natural á desear que todas las ciencias encaminen sus investigaciones por el campo de la experimentación, porque entre todos, es indisputablemente el método más fértil y de mayores recursos. El método experimental es en rigor una exploración intensiva, una verdadera inquisición en que el espíritu en un grado de concentración aguda, elige los hechos, los estudia y compara entre sí, los coteja con fenómenos anteriormente anotados y luego los ordena y clasifica.

Según la índole del procedimiento empleado para su aplicación tiene denominaciones distintas, y esta especial nomenclatura, si puede encerrar alguna confusión, no basta sin embargo á constituir métodos distintos. Cuando el sabio matemático tiene una intuición genial que le hace nacer la hipótesis de un nuevo teorema, de una nueva teoría, hasta de una nueva ciencia, su primer cuidado es comprobar el teorema, la teoría ó la ciencia con los elementos y datos que tiene á su alcance; esta operación es un trabajo de exploración intensiva, como he dicho, de verdadera inquisición, en que los argumentos resultan de hechos anteriores existentes, sean de la naturaleza ó subjetivos, y le conducen á la comprobación deseada.

Entonces el sabio que por intuición ha presentido la nueva teoría, comprobando por experimentación, buscará inductivamente de sacar de ella las consecuencias que conducen á resultados útiles.

Se ve, pues, en todos los terrenos cuán grande es el papel que desempeña la experimentación.

Fáltame ahora presentar las conclusiones relativas á la enseñanza universitaria de las matemáticas.

He manifestado en el curso de la exposición que la enseñanza de las matemáticas puras se hace ya desdoblada en los desarrollos analíticos completos y en las completaciones gráficas y de aplicación indispensables para dar á aquellos mayor intensidad y al alumno el dominio perfecto del mecanismo matemático puede así aplicarse el método gráfico al álgebra, al cálculo infinitesimal, á la geometría, á la trigonometría, etc., el cual deberá combinarse con la resolución de problemas analíticos en que se apliquen los conocimientos adquiridos por el raciocinio puro. Así, una vez que el profesor ha desarrollado un tema de la materia por el análisis puro, hará resolver problemas relativos á ese tema, y, por último, aplicaciones gráficas finales. En estas condiciones el alumno habrá llegado por tres caminos distintos á la misma verdad, y puede afirmarse que ella quedará definitivamente incorporada al grupo de sus nociones adquiridas. Este propio método de enseñanza habituará al alumno á comprobar sistemáticamente las conclusiones de sus estudios, cuyo hecho es de la mayor importancia y puede tener más tarde una influencia decisiva en su vida profesional.

Y siendo tan capital ventaja que los estudiantes concedan toda su atención á las comprobaciones, resulta indispensable que se les habitúe á ellas desde sus primeros pasos por las aulas universitarias.

La enseñanza de las matemáticas aplicadas no está, desgraciadamente, tan adelantada como la de las matemáticas puras, y ello se debe á que se hace del mismo modo que el de éstas, á pesar de las notables diferencias que una y otras presentan y que exigen sean encaradas de una manera del todo distinta. Las matemáticas puras, desenvueltas en la abstracción, pueden aún desarrollar su objeto, pero no así las matemáticas aplicadas, pues en éstas la abstracción sería prescindir de los hechos positivos que las fundamentan, substituir esos hechos positivos tomados de la naturaleza con cuidado escrupuloso por datos que aparecen al estudiante como hipótesis ó conjeturas; enunciar, en fin, aparentes postulados gratuitos allí donde debieran figurar datos rigurosos de observación y experimentales.

Cuando el ingeniero supone que el acero puede resistir á la flexión á una carga de 1000 kilogramos por centímetro cuadrado, no hace, no, una hipótesis gratuita, acepta por el contrario, un dato experimental comprobado hasta el infinito, y lo aceptará tan sólo desde el instante en que tenga el resultado de las experiencias y su comprobación.

Ahora bien, el estudiante debe aprender á tomar idénticas precauciones, debe constatar, hasta donde sea posible, todos y cada uno de los datos que acepta y usa, por la experimentación personal; al formular un presupuesto investigará por sí mismo, dirigido por el profesor, el costo de los materiales, el tiempo empleado por la mano de obra en cada trabajo, la cantidad de materiales que en él entran, etc.

Medirá prácticamente el caudal de un curso de agua, eligirá el punto más conveniente para cruzar un río con un puente, y en fin, hará sobre el terreno mismo todas las experiencias que fueren posibles. Al proyectar un puente, sin perjuicio de tener un modelo en pequeño, podrá llegarse hasta uno en servicio, y ante él el profesor puede hacer un estudio de conjunto y de detalle, explicando las dificultades vencidas desde que se hicieran los estudios correspondientes hasta el instante de ser librado al servicio público.

Así, pues, considero que la enseñanza de las matemáticas aplicadas debe ser formalmente teórica y práctica.

Que la enseñanza teórica — como en las matemáticas puras — debe desdoblarse en analítica y gráfica ó de aplicación y que la enseñanza práctica, de tanto interés como la teórica, debe hacerse ante todo en el terreno mismo ó en los laboratorios, completándose con los trabajos de gabinete necesarios para cerrar el ciclo de los estudios.

Los datos recogidos en el terreno por el estudiante son la base de los trabajos posteriores de gabinete, y en éstos deberá aprender á manejarlos, á sacar de ellos todas las enseñanzas posibles y aplicarlos con inteligencia. Esta nueva faz del plan no es menos seria ni menos grave que las restantes y debe ser vigilada y seguida con un cuidado máximo; en ella se pueden anotar las deficiencias de los datos recogidos, así como los que carecen de utilidad, y se lleva la enseñanza á la eficacia de todo aquello que persigue metódicamente un fin concreto y útil.

La unidad de la enseñanza requerirá que el propio profesor siga á sus alumnos en las diversas faces del desarrollo del plan y en estas condiciones el conjunto armónico resultante formará para el alumno un cuerpo de doctrina invulnerable porque habrá ahogado por su propia mano todas las dudas, habrá desentrañado todas las ideas confusas y fortalecido.

De esta manera habremos formado obreros hábiles para la lucha, armados de todas armas para vencer en la guerra con la naturaleza, que están destinados á corregir.

BIBLIOGRAFÍA

La vacunación en Buenos Aires. Memoria presentada al IV° Congreso médico latino-americano, que tuvo lugar en Río de Janeiro del 1° al 8 de agosto de 1909, por el doctor JACOBO Z. BERRA, jefe de la oficina de estadística de la sección vacuna de la Asistencia Pública i delegado de la municipalidad de Buenos Aires ante dicho congreso. Un volumen de 160 pájinas en 8° mayor, con una lámina representando la futura fachada del Instituto nacional de bacteriolojía bonaerense, i cuatro figuras intercalados en el testo, relativas a la preparación antiséptica de las placas.

El trabajo del doctor Berra es un resumen histórico de la administración de vacuna de Buenos Aires i una demostración de los benéficos resultados que la vacunación i revacunación hechas obligatorias van dando, tanto en la capital federal, como en los demás territorios nacionales. Dedica algunos capítulos al estudio de la morbilidad i mortalidad de la viruela en el siglo pasado, i hace resaltar la influencia decisiva de la vacunación durante las epidemias de viruela, especialmente la de 1906; llegando a la conclusión de que los resultados confirman una vez más que la vacunación, racionalmente aplicada, es el único i eficaz profiláctico contra ese terrible morbo.

Al historiar la marcha de la viruela, el doctor Berra trata de indagar la cuna de esta afección contagiosa, la sigue en su propagación por el mundo, su introducción en América i su difusión endémica i epidémica; estudia su mortalidad i la influencia de la raza sobre ésta.

Entra luego en el terreno de la profilaxis estudiando la inmunidad por la variolización i por la vacunación jenneriana; la introducción ó difusión de ésta en Buenos Aires; la vacuna humana i la animal.

Hace la historia de la administración de vacuna en Buenos Aires, desde su fundación en 1813 hasta la fecha, la creación i organización del conservatorio nacional, la preparación i distribución del *cow-pox*, cuyo estudio bacteriolójico espone.

Refiriéndose a la vacunación, aunque establece que las estadísticas son aún deficientes, por lo complejo del servicio, da informes mui interesantes sobre las epidemias de los años 1904, 1905, 1906; sobre las pérdidas económicas producidas por las epidemias variolosas desde 1860 a 1906; terminando con una serie de

consideraciones sobre la estinción de la viruela entre nosotros i sobre la lei de vacunación i revacunación.

En un *anexo* agrega el autor dicha lei i las disposiciones reglamentarias sobre vacunación i revacunación obligatoria.

Por último, el doctor Berra, que en su trabajo ha demostrado una paciencia benedictina para espigar en tanta estadística, no sólo incompleta, sino que también no sistemada aún, i un talento analítico a la altura que requería la misión que le confiara la municipalidad bonaerense, el doctor Berra, decíamos, termina su trabajo formulando las dos siguientes declaraciones que, con aplauso jeneral, como nos informó oportunamente el telégrafo, fueron sancionadas por la sección de higiene, climatolojía i demografía del IV° Congreso médico latino-americano :

1° Que la vacuna es el profiláctico más perfecto i más seguro para garantirnos de la viruela ; que cuando no inmuniza en absoluto contra dicha enfermedad, la atenúa, en su espresión clínica, haciéndola más benigna en su pronóstico ;

2° Que todas las naciones americanas, que no lo hayan hecho ya, deben dictar una lei de vacunación i revacunación obligatorias, apoyada en una reglamentación conveniente i en la creación de servicios adecuados que garanticen su estricto cumplimiento i el éxito de la lei.

El trabajo del doctor Berra, bien planeado i desarrollado, debiera ser leído no sólo, o, más bien, más aun por los profanos, que por los profesionales, para que se inculcaran en el pueblo las verdades que la ciencia i la práctica sujieren respecto a los medios de luchar victoriosamente contra el morbo varioloso, con lo que evitaríamos que ocurriera lo que con aquella madre que no quería hacer vacunar a sus demás hijos porque el primero que vacunó se le murió al día siguiente... por haberse caído de un árbol al que se había trepado...

S. E. Barabino.

Estudio físico químico i bioquímico de las materias colorantes orgánicas artificiales y contribución al estudio de la reacción de Schiff, de las sales de rosanilina i de las soluciones coloidales. Tesis para optar al grado de doctor en química, por Horacio Damianovich, químico de la oficina química municipal.

Un grueso volumen de 526 pájinas en 8° mayor, con figuras intercaladas. Casa editora de Coni hermanos. Buenos Aires, 1909.

Es un trabajo de grande aliento el realizado por el intelijente autor de esta notable tesis i creemos que la mejor nota bibliográfica que podemos dar es la transcrición de la propia *Introducción* del doctor Damianovich :

« El estudio de la reacción de Schiff ha sido el punto de partida del presente trabajo. Como mi idea nunca fué la de hacer una recolección de datos experimentales referentes al dosaje de las aldehidas por medio de esta reacción, ni la de buscar una aplicación industrial del violeta formado en ella, sino más bien la de formular una teoría aproximada aplicando los estudios para dilucidar en parte la constitución del colorante violeta y para contribuir al estudio de las sales de rosanilina, me vi en la necesidad de adquirir ciertas nociones generales acerca de la constitución y propiedades del extenso grupo de materias colorantes

orgánicas artificiales. En las condiciones en que me encontraba cuando comencé este trabajo (julio de 1902) no me era posible emprender un estudio de conjunto sobre este punto, pero pude reconocer inmediatamente la importancia grande que él tendría para el adelanto de nuestros conocimientos sobre esta parte de la química orgánica. Las notables obras de Lefevre, de Seyewetz y Sisley y de Nietzki y la *Revue générale des matières colorantes* dirigida por L. Lefevre y Prud'homme, fueron las que guiaron mis primeros pasos en este problema difícil pero en extremo interesante.

¿Es posible interpretar las propiedades de coloración y de fluorescencia de la materia fundándose en la existencia de ciertas agrupaciones funcionales activas, en la existencia de un encadenamiento atómico de la molécula? ¿Cuáles son las causas que determinan la fijación de las materias colorantes por las fibras textiles? ¿Qué relaciones existen entre la constitución de las materias y sus propiedades bioquímicas? ¿Pueden interpretarse por la físico-química las llamadas « coloraciones vitales »?

Tales fueron los problemas parciales que se me presentaron desde el principio y que quedaron sin respuesta debido á mis pocos conocimientos y á la falta de un estudio general orientado en este sentido. Esta falta respondía precisamente á que la físico-química y la bioquímica, las más indicadas para resolver satisfactoriamente aquellos problemas, carecían de los medios de investigación apropiados. Pero ya estos medios han avanzado mucho, los principios teóricos toman cada vez más incremento y estas ciencias nuevas encuentran un vasto campo de investigación en la parte de la química orgánica donde se estudian los compuestos de estructura molecular más compleja y cuyas funciones se hallan más diversificadas; en una palabra, en la parte de la química donde son más posibles las relaciones entre la constitución y las propiedades de los compuestos y, por consiguiente, donde la físico-química encontrará los elementos más eficaces para dar una interpretación satisfactoria de muchas de las propiedades de la materia.

La aplicación de la físico-química y de la bioquímica al estudio de los colorantes orgánicos artificiales no ha sido emprendida todavía; abundan los tratados y los estudios aislados, pero faltan casi por completo las *ideas generales* capaces por sí solas de constituir las bases fundamentales de cualquier obra. Estas ideas generales casi siempre consideradas como inútiles por algunos especialistas que no les saben dar la importancia que merecen, constituyen primero el plan y luego el armazón del edificio por construirse, y los detalles constituyen unas veces los adornos que lo embellecen y otras veces los complementos necesarios para consolidarlo, pero su importancia es secundaria con relación á las ideas de conjunto que le sirve de soporte.

Para orientarse en un estudio difícil y poco conocido es necesario valerse de la hipótesis que son los instrumentos esenciales de todo razonamiento. La experimentación es útil sobre todo cuando va precedida por un estudio profundo, cuando se apoya en hipótesis sólidamente establecidas y lógicamente encadenadas: en caso contrario ella queda relegada al dominio del empirismo donde la razón no encuentra modo de evolucionar y concluye por disminuir de vigor, donde las manipulaciones reemplazan por completo al trabajo intelectual que debiera servirle de guía.

Dada la índole del presente trabajo se comprende fácilmente que su base fundamental descanse en las principales hipótesis de la físico-química y de la bioquímica: esto es, en el conocimiento de las relaciones que ligan las propiedades

generales de las materias colorantes á su constitución íntima, al encadenamiento atómico de sus moléculas, á los diferentes modos de coordinación de los átomos que constituyen á estas últimas, si se le considera desde el primer punto de vista, y en el estudio de estos mismos compuestos en sus relaciones con la materia viva, tomadas por el aspecto físico-químico de su constitución y de sus propiedades si se le considera desde el segundo punto de vista. El estudio bioquímico comprende entonces la aplicación de los principios de la físico-química, á la investigación de las relaciones que ligan la constitución y el modo de actuar particular de las materias colorantes sobre los complexos vitales.

DIVISIÓN DEL ESTUDIO

« El estudio completo se divide en dos partes : una *teórica general* y otra *teórico-experimental* y *especial*.

« La *primera parte* comprende dos secciones correspondientes al estudio físico-químico y al bioquímico ; en ella se trata de demostrar que es sobre todo en los compuestos orgánicos de estructura molecular compleja que poseen una diversificación grande de funciones, donde la físico-química y la bioquímica encontrarán la materia prima necesaria para llevar á cabo sus investigaciones y formular las leyes generales aun no descubiertas.

« El estudio *físico-químico* se halla comprendido en la primera sección y en él se ubica todo lo concerniente á las relaciones que ligan la estructura molecular de las materias colorantes y sus propiedades generales. En cinco capítulos se desarrollan los siguientes temas : constitución y propiedades colorantes ; constitución, propiedades fluorescentes y espectros de absorción ; constitución y propiedades tintóreas ; teorías de la tintura y teorías relativas á la constitución de las materias colorantes y causas de la coloración ; y un último capítulo que abarca *el resumen y las conclusiones de todo el estudio.*

« En este último capítulo se agrupan los hechos en dos categorías según que se consideren las propiedades de las materias colorantes como *engendradas por el encadenamiento ó la coordinación de los átomos en la molécula* ó como debidas á *transposiciones ó cambios de estados de las agrupaciones atómicas fundamentales*. La unificación de las relaciones parciales que constituye cada grupo de hechos por separado se establece desde el doble punto de vista de la mecánica atómico-molecular : *estático* y *dinámico*.

« En el estudio que considera las relaciones entre la constitución y las propiedades, desde el punto de vista estático, se hace notar la influencia grande que ejerce el núcleo en las diferentes propiedades : es necesario el *encadenamiento cíclico de los átomos que constituyen la molécula* para que estas últimas se manifiesten netamente. Al estudiar la influencia de los grupos funcionales que á los núcleos se asocian, se examinan sucesivamente la *naturaleza, el número y la posición*, tratando de determinar el modo de actuar de estos diferentes factores sobre las propiedades del compuesto. El modo de arreglo ó coordinación de dichas agrupaciones fundamentales imprime modificaciones notables en las propiedades. Aquí se hace resaltar la *analogía* grande en la manera de actuar de los átomos ó grupos atómicos situados en posiciones *orto* y *para* y la *relativa* inactividad de los situados en posición *meta*. Dos diferentes hechos examinados se resumen en *dos principios :* uno relativo á *la orientación de los grupos funcionales en los deriva-*

dos bencénicos monosubstituídos, y otro relativo *á la actividad y relaciones mutuas de las posiciones isómeras del bencene bisubstituído*. Estos principios encuentran su interpretación sencilla en la fórmula diagonal de Claus.

« En el estudio que considera las relaciones entre la constitución y las propiedades desde el punto de vista *dinámico*, se toman en cuenta aquellas propiedades que se deben á transposiciones de estructura del edificio molecular y que se asemejan á las *transformaciones reversibles que sufren las substancias tautomeras*. Se hace notar aquí especialmenteel papel importante que desempeña el sistema anular del bencene, el cual al parecer, es capaz de afectar diferentes estados dinámicos correspondientes á los pasajes consecutivos de sus diferentes formas de equilibrio.

« Una serie de conclusiones generales ponen término al estudio físico-químico, en cuyo último capítulo se trata de hacer la correlación de los hechos aislados con el objeto de ver hasta qué punto es posible el enunciado de una ley general, y para indicar indirectamente y á grandes rasgos el camino á seguir en el estudio de las demás propiedades de la materia, que como las anteriores, pueden ser interpretadas por diferencias de estructura y de coordinación de las agrupaciones atómicas especiales que las engendran.

« En la *segunda sección* que corresponde al *estudio bioquímico*, se toman en consideración todas las acciones de las materias colorantes que tienen relaciones íntimas con la materia viva elemental ó diferenciada.

« En el capítulo primero se estudian las acciones terapéuticas y tóxicas y las llamadas « coloraciones vitales », teniendo en cuenta sobre todo la constitución de las materias colorantes capaces de producirlas y las condiciones exteriores que las facilitan. En el capítulo segundo se tratan las acciones bioquímicas de los sistemas fotodinámicos constituídas por las acciones de substancias fluorescentes y de radiaciones activas, las cuales debido á su propiedad desarrollada de activar las oxidaciones y reducciones catalíticas constituyen un poderoso medio de destrucción de los agentes patógenos. En el capítulo tercero se hace un paralelo de algunas de las propiedades de las diastasas y de las materias colorantes. El capítulo cuarto comprende un ensayo de interpretación de las acciones bioquímicas basadas en las hipótesis más aceptadas respecto á la constitución del protoplasma vivo y á las diferencias entre albuminoides vivos y muertos : estas hipótesis son tratadas con bastante detenimiento debido á que no es posible formular interpretación alguna si no se toma como punto de apoyo la constitución del protoplasma en cuyo seno se producen dichas acciones. En el capítulo quinto se desarrollan las bases racionales de la « cromoterapia » haciendo resaltar la importancia que tiene esta rama nueva de la terapéutica, y haciendo hincapié especialmente en los estudios de físico-química, de bioquímica y de química orgánica, que son los que constituyen los cimientos sólidos de su edificio. En un último capítulo se hacen el resumen y las conclusiones de todo el estudio bioquímico. En vista de su importancia haremos aquí una breve reseña de este capítulo que sintetiza el conjunto del estudio de las acciones bioquímicas.

« Él se divide en tres partes. En la *primera parte* se estudia las *acciones directas de las materias colorantes sobre la materia viva* y comprende : *a)* la exposición sumaria de los hechos; acción terapéutica y tóxica, coloraciones vitales y paralelismo entre diastasas y materias colorantes; *b)* la interpretación de los mismos basada en las hipótesis relativas á la constitución del protoplasma y á las diferencias entre albuminoides vivos y muertos. Aquí se sacan dos conclusiones ge-

nerales : una relativa á las diferencias entre albuminoides vivos y muertos respecto al modo de actuar de las materias colorantes sobre ellos, y otra relativa á la naturaleza de las acciones bioquímicas, que depende principalmente de la estructura molecular de los colorantes y de los complexos albuminoides. La *segunda parte* comprende las acciones que la *materia colorante ejerce por intermedio de la energía radiante que recibe y transforma*. En la exposición sumaria de los hechos se toman en consideración las acciones de los sistemas fotodinámicos sobre los microorganismos ; las diastasas, toxinas y antitoxinas; los sueros normales y hemolíticos y las precipitinas. La interpretación elemental de estas acciones se basa en las hipótesis sobre constitución del protoplasma vivo y de las diastasas y en los estudios recientes sobre substancias fluorescentes, y sobre acciones fisiológicas de las radiaciones ultravioletas. Tres conclusiones generales se desprenden de este estudio : una, relativa á las causas de la actividad bioquímica de las substancias fluorescentes; otra, al modo de actuar sobre la materia viva, y la última, relativa á la importancia que el estudio de estas acciones representa para el adelanto de las ciencias biológicas.

« La *tercera parte* comprende la aplicación de los estudios precedentes á la *biología general* y á la *terapéutica*. En ella se desarrollan los siguientes temas : *a)* orientación moderna de la química farmacéutica y de la terapéutica; *b)* importancia del estudio de los colores á espectros de absorción discontinuos y de los sistemas fotodinámicos para la biología y la terapéutica ; *c)* inmunización por los colores.

« La *parte teórico experimental* y *especial*, comprende dos secciones : la primera trata de la *reacción de Schiff* y de la materia colorante que en ella se forma, y la segunda, comprende el *estudio experimental de los campos de fuerza engendrados por los acciones recíprocas de soluciones colorantes y de otras soluciones coloidales, cuando se encuentran en napas delgadas*.

« En la *primera sección* se aplican las teorías generales sobre constitución de las materias colorantes y causas de la coloración al estudio de la reacción de Schiff. El empleo de anhidrido sulfuroso facilita el estudio de la constitución de las sales de rosanilina produciendo una decoloración completa y lo suficientemente estable á la temperatura y presión ordinarias como para poder estudiar las leyes del fenómeno. En el primer capítulo se hace el estudio teórico de la reacción y se formula una teoría de sus diferentes fases, que se basa en la ley de la *oposición de funciones* de Richter-Rosenstiehl y en la teoría de este último respecto á la constitución de las sales de rosanilina. El capítulo segundo resume el estado actual de nuestros conocimientos sobre este punto, desde las primeras discusiones de Fischer y Rosenstiehl (1880) hasta las últimas contribuciones de Schmidlin (1904) y de Wahl (1905). En el capítulo tercero se lleva á cabo el estudio experimental de la reacción de Schiff, siguiendo un desarrollo paralelo al efectuado en el estudio teórico de la misma : las nuevas experiencias vienen en apoyo de la teoría de Rosenstiehl y constituyen un argumento nuevo en favor de nuestra manera de formular respecto de la constitución de las sales de rosanilina (1).

(1) Mis consideraciones teóricas publicadas en los *Anales de la Sociedad Científica Argentina* (mayo 1905), fueron tomadas en cuenta por la *Revue générale des matières colorantes*. La redacción de esta revista me hizo en esa época (enero 1906), una observación justa acerca de la falta de argumentos experimentales nuevos en apoyo de mi manera de formular y con ello me incitó á emprender los nuevos estudios que constituyen este capítulo y que, según creo, satisfacen á las exigencias de la teoría.

« En la *segunda sección* se hace la exposición sumaria de nuevas experiencias observadas en ciertas soluciones coloidales, tratando de demostrar la importancia que los estudios de estas acciones tiene para la físico-química de las falsas soluciones y para la interpretación de ciertos fenómenos que tienen lugar en el seno coloide del protoplasma vivo. Estas investigaciones abren un nuevo horizonte á las ciencias biológicas y no tardarán según creo, en atraer la atención de los experimentadores que se ocupan de la aplicación del estudio de las soluciones coloidales á la interpretación de los fenómenos *biológicos fundamentales*. »

Enseñanza universitaria de las matemáticas por N. Besio Moreno, catedrático en la Universidad de La Plata. Buenos Aires. Imprenta de Coni hermanos, 1909.

En un folleto de unas cuarenta pájinas, el injeniero Besio Moreno ha publicado su conferencia dada en La Plata el 16 de julio próximo pasado, iniciando las del ciclo correspondiente, establecido por el Centro provincial de injeniería.

Creo innecesario hablar del conferenciante que fué un reputado estudiante i hoi es un profesor distinguido. Se trata de un intelijente i un estudioso, vale decir, un intelectual que se destaca con colores propios entre los que constituímos el gremio injenieril arjentino. Discurre i escribe bien : tiene que ser necesariamente un conferencista interesante.

El tema elejido por el injeniero Besio Moreno es de capital interés para los profesores i estudiantes de matemáticas de nuestras escuelas de injeniería. Los métodos de enseñanza deben evolucionar con el progresar de la ciencia, aprovechando de los nuevos elementos que ella misma nos suministra, poniéndonos en condiciones de hacerlo. El injeniero Besio Moreno analiza, precisamente esta evolución en el pasado i formula su opinión respecto de los que han adoptado i debieran adoptar nuestras escuelas de matemáticas aplicadas.

Es una bella i bien fundada conferencia. Aconsejamos su lectura. Por nuestra parte publicamos en otro lugar la *Conclusión*.

S. E. Barabino.

Hemos recibido del señor Félix F. Outes, secretario i director de publicaciones del *Museo de La Plata*, i profesor en las universidades de La Plata i Buenos Aires, las siguientes publicaciones editadas por la imprenta de Coni hermanos :

1. **La cerámica chiriguana.** Folleto de 15 pájinas en 8º mayor, estractado de la *Revista del Museo de La Plata*, tomo XVI (segunda serie, tomo III), exornado con 32 figuras intercaladas en el testo i dos planchas con once figuras de vasos con dibujos de color.

Es una memoria relativa a la primitiva industria alfarera de los chiriguanos, en la que el señor Outes ha reunido las pocas referencias que respecto de este arte indíjena se hallan dispersas en la literatura que trata de la ergolojía de aquellas agrupaciones aboríjenes, escasez de datos que contrasta con el abundante material análogo suministrado al autor por don E. A. Holmberg, recojido por este señor en Bolivia.

Deduce el señor Outes que se presenta a los especialistas un vasto campo de

esploraciones para estudiar debidamente la evolución morfolójica de los vasos i el proceso de estilización de algunos motivos ornamentales.

Mui atrayente la monografía del señor Outes.

2. Comunicación preliminar sobre los resultados antropolójicos de mi primer viaje a Chile.

Opúsculo de seis pájinas, formato mayor comunicación del señor Outes publicada en *La Universidad Nacional de La Plata*, en el cuarto Congreso científico, primero panamericano, de donde ha sido estractado.

El intelijente i laborioso autor da cuenta de una larga escursión realizada por su cuenta a las provincias chilenas, centrales i meridionales, desde Coquimbo a Llanquihue; de éstas al lago arjentino de Nahuel Huapí, a los lagos chilenos de Todos los Santos i Llanquihue, i de aquí a los archipiélagos de Chiloé, Guaitecas, Chonos, etc.; canales Morelo, Darwin, Sarmiento, etc.; terminando en la isla Dawson; escursión en la que ha hecho observaciones sobre la somatolojía i morfolojía de los insulares de Chiloé, Guaitecas i otros archipiélagos, mediante levantamientos cefalométricos completos, mediciones de estaturas, notación de color de la piel e iris, muestras de cabello, etc., de todo lo que sólo ofrece en esta comunicación una breve síntesis, la que deja entrever, sin embargo, el vasto campo de observaciones antropolójicas que ofrecen esas rejiones tan poco estudiadas aún.

3. Sobre una facies local de los instrumentos neolíticos bonaerenses. Estracto de la *Revista del Museo de La Plata*.

Como el doctor Ameghino, director del Museo Nacional de Buenos Aires, hubiera manifestado haber hallado en el litoral atlántico arjentino numerosos restos de una industria de la piedra completamente distinta de las hasta ahora conocidas, en cierto modo anterior a los eolitos de Europa, el señor Outes se propuso visitar aquellos yacimientos i obtener el mayor número de ejemplares de los mismos, consiguiendo reunir 187 piezas distintas, tanto en el sitio que le indicara el jeólogo viajero señor Carlos Ameghino, como en otros cuatro puntos de la costa.

El señor Outes, del estudio que hizo de estos ejemplares, llega a conclusiones diversas de las manifestadas por el doctor Ameghino.

Según el señor Outes, los guijarros hallados sólo constituirían una *facies* local de cierta parte de los útiles de alguno de los grupos industriales neolíticos, i serian contemporáneos de los groseros instrumentos i armas de cuarcita, tallados casi siempre en una sola cara, que caracterizan la mayor parte de las estaciones neolíticas, permanentes o temporarias, más primitivas. Se trataría, pues, sólo de la utilización de un material lítico abundante que, por su dureza i forma, se habría empleado como simple percutor para dividir bloques matrices de cuarcita — los núcleos — i obtener láminas; o, previo trabajo, como percusor cortante, verdaderas hachas para hendir huesos, etc.

No estando habilitados para abrir opinión, nos concretaremos a establecer la disparidad de vistas de ambos arqueólogos.

4. Informe sobre la cuarta reunión del congreso científico (1° panamericano), presentado al señor presidente de la Universidad de La Plata.

Opúsculo de seis pájinas, formato mayor, estractado de *La Universidad nacional de La Plata*, en el cuarto Congreso científico (1° panamericano).

El señor Outes, con incomprensible pesimismo, trata de demostrar que el cuarto Congreso científico, como los tres anteriores, como los que lo seguirán, son francos exotismos, etc., etc.

Teniendo, por nuestra parte, una opinión mui diversa de la del autor del informe, como lo hemos manifestado oportunamente en la *Revista Técnica* (n° 242 de enero 1909), nos concretaremos a hacer resaltar que la larga lista de trabajos que el mismo señor Outes publica como presentados en su sección al cuarto Congreso, son una prueba fehaciente de la injusticia de su *congresofobia*.

No puede el señor Outes pretender que en países nuevos como los nuestros, en los que el elemento estudioso, los intelectuales, son una casi imperceptible minoría, hayan de realizarse grandes congresos que causen la admiración de los núcleos científicos de naciones ya constituídas en todas las manifestaciones de las actividades, físicas i especulativas, como las de la vieja Europa o la de Estados Unidos. Precisamente por ésto, yo lamenté, i en ello concordamos con el señor Outes, que se incluyera en nuestros incipientes congresos a los norteamericanos.

Lo que puede i debe, en cambio, el señor Outes, es propender por todos los medios posibles, a fomentar en nuestros países nuevos, el amor al estudio; el intercambio intelectual con las repúblicas hermanas; el conocimiento personal de los cultores científicos o industriales; la esposición sincera, precisa, de nuestras enerjías materiales i morales; el conocimiento de los productos de nuestras propias rejiones, estableciendo los que podemos ofrecer i los que necesitamos importar, lo que constituyen la base del progreso económico de las naciones, pues todo esto puede obtenerse con mayor certeza, con mayor eficacia, mediante estas manifestaciones de la intelectualidad internacional que hemos bautizado con el sugerente título de congresos científicos; los cuales, modestos cuanto se quiera en sus comienzos, arribarán tanto más pronto a la meta, hoi por hoi demasiado elevada, a la que pretende el señor Outes debieran ya haber llegado, sin tener en cuenta que vamos apenas cumpliendo las primeras jornadas en la escabrosa i en muchos puntos inaccesible vía de los conocimientos humanos, arribarán tanto más pronto a la meta, decíamos, cuanto mayor sean el apoyo que le presten los gobiernos, el aliento que le den los pueblos interesados i la franca adhesión de todos los que sinceramente rinden culto a Minerva, entre los que figura con distinción el propio señor Outes.

No es descorazonando, señor Outes, que conseguirá llevarnos a las alturas que tan anacrónicamente fija usted mismo.

S. E. Barabino.

Productos píricos de orijen antrópico, en las formaciones neojenas de la República, por Florentino Ameghino. Memoria redactada espresamente para ser presentada al 4° Congreso científico (1° panamericano) de Santiago de Chile. Buenos Aires, 1909.

Está demostrado que la antigüedad del hombre americano es mui remota. El doctor Ameghino inició entre nosotros, hace ya 38 años, las investigaciones sistemáticas sobre el hombre fósil. Éste aparecía en las capas superficiales de la formación pampeana; mas luego se presentaban vestijios en capas mucho más antiguas, como

las de Monte Hermoso, atribuídas por el mismo antropólogo a la época miocena. Se trata en este caso no del jénero *Homo*, sino de un precursor del mismo.

El doctor Ameghino al establecer la presencia del hombre en la formación pampeana i del precursor en la araucana (mioceno) se funda :

1° En los huesos que del hombre i su precursor ofrecen esos terrenos ;

2° En los vestijios de la acción intencional del hombre (pedernales tallados, huesos partidos, rayados, pulidos, etc.) ;

3° En los vestijios de fogones, jeneralmente destruídos, revelados por fragmentos de tierra cocida, escorias i huesos quemados, a veces, aunque mui raramente, intacto o casi intactos *in situ*.

La memoria del doctor Ameghino analiza este tercer fundamento de su opinión, rechazando las opiniones vertidas en contrario por el señor Outes, de las que dimos cuenta en números anteriores de estos *Anales*.

La memoria del doctor Ameghino está impresa en español, con su correspondiente versión francesa, hecha por el doctor Brèthes, i ha sido publicada en los *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, tomo XIX (3ª ser., tomo XII), pájina 1 a 25).

Le diprothomo platensis, un précurseur de l'homme du pliocène inférieur de Buenos Aires, par FLORENTINO AMEGHINO. Buenos Aires, julio de 1909.

Es un folleto in-8°, de más de cien pájinas, ilustrado con setenta figuras intercaladas i dos láminas fuera del testo, reproducción fototípica i sin retoque del casquete del *diprothomo* en tamaño natural, visto por sus cuatro fases.

Es la reprodución de un estudio publicado por el doctor Ameghino en los *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, tomo XIX (ser. 3ª, tomo XII, páj. 107 a 209).

El sabio director de nuestro museo da cuenta del descubrimiento i hace una descrición sumaria de un casquete craneano, incompleto, proveniente del nivel más inferior de la formación pampeana, hallado durante los trabajos del puerto de la Capital, al escavarse el dique de carena n° 1, en el costado norte de la dársena norte.

Es una pieza que difiere muchísimo de la parte correspondiente del cráneo del hombre, por cuya razón no puede atribuirse al jénero *Homo*, sino a otro desaparecido, con caracteres símicos mui acentuados, i que responde a todas las condiciones necesarias para ser considerado como un precursor directo de la humanidad.

Es un estudio digno de ser leído i meditado i del cual nos ocuparemos más tarde con toda detención.

S. E. BARABINO.

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

EXTRANJERAS *(conclusión)*

Italia

Atti della I. R. Accad. di Scienze Lettere ed Arti degli Agiati, Rovereto. — Atti della R. Accad. dei Fisiocritici, Siena. — Riv. Ligure, Genova. — Riv. di Artiglieria e Genio, Roma. — Boll. della Soc. Geografica Italiana, Roma. — Ann. della Soc. degli Ing. e degli Architetti, Roma. — « Il Politecnico », Milano. — Boll. della Soc Zoologica Italiana, Roma. — Gazz. Chimica Italiana, Roma. — L'Elettricitá, Milano. — Boll. Scientifico, Pavia. — Riv. Italiana di Scienze Naturali e Boll. del Naturalista Collettore, etc., Siena. — Atti della Soc. dei Naturalisti, Modena. — Boll. della Soc. Entomologica Italiana, Firenze. — Boll. della Soc. Médico Chirurgica, Pavia. — Atti della Soc. Linguistica, Genova. — Boll. del R. Comtato Geologico d'Italia, Roma. — Boll. della R. Scuola Super. d'Agricultura, Portici. — Atti della Assoc. Elettrotecnica Italiana, Roma — Il monitore Tecnico, Milano. — Boll. del R. Orto Botanico, Palermo. — Commissione Speciale d'Igiene del Municipio, Roma — Boll. Mensuale dell'Osservatorio Centrale del R. Colegio Alberto in Moncalieri, Torino. — Atti del R. Instituto d'Incoraggiamento, Napoli. — Accad. delle Scienze, Torino. — Atti della Soc. Toscana di Scienze Naturali, Pisa. — Ann. del Museo Civico di Storia Naturale, Genova. — Osservatorio Vaticano, Roma. — Rass. delle Scienze Geologiche in Italia, Roma. — L'Ingegneria Ferroviaria, Roma. — Atti della R. Accad. di Scienze, Lettere ed Arti, Modena. — Studi Sassaresi, Sassari. — Riv. Tecnica Italiana, Roma. — Osservatorio della R. Universitá, Torino. — Atti del Collegio degli Ingegneri e Architetti, Palermo.

Japón

The Botanical Magazine, Tokyo. — The Journal. of Geography, Tokyo. — Annotations Zoological Japaness, Tokyo. — The Zoological Society, Tokyo.

Méjico

Bol. del Observ. Astronómico Magnético Metereológico Central, Méjico. — Bol. del Observ. Nacional, Tacubaya. — An. del Museo Nacional, Méjico. — La medicina científica, Méjico. — Memoria y Rev. de la Soc. científica, Antonio Alzate. — La Farmacia, Mejico. — An. del Inst. Médico Nacional, Méjico. — Bol. del Inst. Geológico, Méjico.

Natal

Geological Survey of the Colony, Natal.

Paraguay

An. de la Universidad, Asunción.

Portugal

Bol. da Soc. Broteriana, Coimbra. — Jornal da Soc. das Sciencias Médicas, Lisboa. — Acad. R das Sciencias, Lisboa. — Bol. da Soc. de Geographia, Lisboa. — O Insttiuto Rev. Scient. é Litteraria, Coimbra. — Bol. do Observ. Metereológico é Magnético, Coimbra. — Jornal das Sciencias Matemáticas é Astronómicas, Coimbra. — Bol. do Observ. da Universidade, Coimbra. — Bol. do Observ. Meterológico do Infante Dom Louis. Lisboa.

Perú (Lima)

An. de Minas. — Bol. de la Soc. Geográfica. — La Gáceta Cientifica. — Informaciones y Memorias de la Soc. de Ingenieros del Perú. — Rev. de Ciencias.

Rumania

Bol. d Soc. Geográfica, — Bucuresci.

Rusia

Soc. de Sciences Expérimentales, Kharkow. — Bul. de la Soc. de Geographie, Helsingfors. — Memoires de la Acad. Imper. des Sciences, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Polithécnique, Moscow. — Rev. des Sciences Mathématiques, Moscow. — La Biblioteca Politecnica, San Petersbourg. — Las Ciencias Físico Matemáticas en la Actualidad y en el Porvenir, Moscow. — Soc. pro Fauna et Flora, Filandia, Helsingfors, Rusia. —

Bull. de la Soc. Impér. des Naturalistes, Moscow. — An. de la Soc. Phisico Chimique, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Imper. de Geographie, San Petersbourg. — Phisicalische Central Observatorium, San Petersburg. — Bull. du Jardin Imper. de Botanique, San Petersburg. — Korrespondensblat de Natufors Vereins, Riga. — Bull. du Comité Géologique, San Petersburg. — Bull. de la Soc des Naturalistse de la Nouvelle Russie, Odesa.

San Salvador

Observ. Meteorológico y Astronómico, El Salvador.

Suecia y Noruega

Sveriges geologisca Underskning, Stockolm. — Bull. of the Geological Inst. University of Upsala, Suecia. — Kongl Vetenskaps. Akademiens. Acad. des Sciences, Stockolm. — Reggia Soc. Scientiarum et Litterarum, Göteborgensis. — Porhandl y Vidensk Selskabet, Cristiania.

Suiza

Bull. Tecnique de la Suisse Romande, Laussanne. — Geographich Ethnographiche gesellschaft. Zurich. — Soc. Hevéltique des Sciences Naturelles, Berna. — Bull. de la Soc. Neufchateloise de Geographie.

Uruguay (Montevideo)

Vida Moderna. — Rev. de la Asociacion Rural. — Bol. de la Enseñanza Primaria. — Bol. del Observ. Metereológico, Villa Colón. — An. de la Universidad. — An. del Museo Nacional. — Bol. del Observ. Metereorológico Municipal. — An. del Departamento de Ganaderia y Agricultura.

NACIONALES

Buenos Aires

Rev. de la Fac. de Agronomía y Veterinaria, La Plata — Rev. del Centro Universitario. La Plata. — Bol. de la Biblioteca Pública, La Plata. — An. del Museo, La Plata. — Oficina Químico Agrícola, La Plata. — An. del Observ Astronómico, La Plata. — Rev. Mensual de la Cámara Mercantil, Barracas al Sud.

Capital

An. del Círculo Médico Argentino. — An. de la Universidad de Buenos Aires. — Archivos de Criminalogía, Medicina legal y Psiquiatria. — Bol. del Inst. Geográfico Argentino. — Bol. de Estadística Municipal. — Rev. Farmacéutica. — La Ingenieria. — An. del Depart Nacional de Higiene. — Rev. Nacional. — Rev. Técnica. — An. de la Soc. Rural Argentina. — An. del Museo Nacional de Buenos Aires. — Bol. Demográfico Argentino. — Rev. de la Soc. Médica Argentina. — Rev. de la Asociacion Estudiantes de Ingeniería. — Rev de la Liga Agraria. — Rev. Jurídica y de Ciencias Sociales. — Bol. de la Union Industrial Argentina. — Bol. del Centro Naval. — El Monitor de La Educacion Común. — Enciclopedia Militar. — La Semana Médica. — Anuario de la Direccion de Estadística. — Rev. del Círculo Militar.

Córdoba

Bol. de la Acad. Nac. de Ciencias.

Entre-Ríos

An. de la Soc. Rural.

Tucumán

Anuario Estadístico.

SUBSCRIPCIONES

Paris

Annales des Ponts et Chaussées. — « Revue ». — Contes Rendus de l'Académie des Sciences. — Annales de Chimie et de Physique. — Nouvelles Annales de Mathématiques. — « La Nature ». — Nouvelles Annalesde la Construction (Oppermann). — Revue Scientifique. — Revue de Deux Mondes.

Roma

Trattato Generale dell'Arte dell'Ingegnere. — Giornale del Genio Civile.

Milano

Il Costruttore. — L'Elettricitá.

Londres

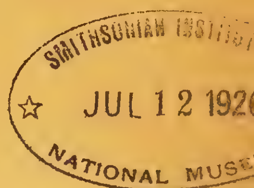
The Builder.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA



DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

DICIEMBRE 1909. — ENTREGA VI. — TOMO LXVIII

ÍNDICE

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1909

JUNTA DIRECTIVA

Presidente	Ingeniero **Vicente Castro**
Vicepresidente 1º	Ingeniero **Horacio Anasagasti**
Vicepresidente 2º	Ingeniero **Alfredo Galtero**
Secretario de actas	Ingeniero **Rodolfo Santangelo**
Secretario de correspondencia	Arquitecto **Raúl G. Pasman.**
Tesorero	Ingeniero **Arturo Grieben**
Bibliotecario	Ingeniero **Benito Mamberto**
Vocales	Ingeniero **Otto Krause** Ingeniero **Enrique Marcó del Pont** Doctor **Martiniano M. Leguizamón** Ingeniero **Eduardo Latzina** Ingeniero **Eduardo Volpatti** Arquitecto **Oscar Ranzenhofer** Ingeniero **Alberto L. Albarracín**
Gerente	Señor **Juan Botto**

REDACTORES

Doctor Florentino Ameghino, doctor Atilio Bado, doctor Juan A. Dominguez, doctor Angel Gallardo, doctor Enrique Herrero Ducloux, doctor Ernesto Longobardi, ingeniero José A. Medina, doctor Francisco P. Moreno, ingeniero Jorge Newbery, doctor Horacio G. Piñero, general Pablo Riccheri, ingeniero Domingo Selva, ingeniero Alberto Schneidewind, teniente de navío Segundo R. Storni, ingeniero Eduardo Volpatti.

Secretarios : Ingeniero agrónomo Tomás Amadero y doctor Horacio Damianovich

---

ADVERTENCIA

Los colaboradores de los *Anales,* que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito a la Dirección, la que le dará el tramite reglamentario. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con los editores señores Coni hermanos.

Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas.

Los manuscritos, correspondencia, etc., deben enviarse a la Dirección **Bartolomé Mitre, 1960**.

Cada colaborador es personalmente responsable de la tesis que sustenta en sus escritos.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

HIMENOPTEROS DE CATAMARCA

Por C. SCHROTTKY

El conocimiento de los himenópteros de la República Argentina ha adelantado bastante durante los últimos diez años, gracias á la actividad de los señores Juan Brèthes, Carlos Bruch, doctor E. L. Holmberg, doctor H. Friese, P. Joergensen, A. C. Jensen-Haarup y otros. Hace poco ha sido publicada una obra sobre las abejas de Mendoza y el presente estudio tratará de los himenópteros de Catamarca. El material que nos sirve de base ha sido coleccionado — salvo pocas excepciones — por don Carlos Bruch en su mayor parte en el valle de Santa María. Por poco que sea, permite la lista de las especies obtenidas formarse una idea sobre la composición de la fauna de la región que nos ocupa y las observaciones que agregaremos sobre especies de las provincias vecinas con el fin de salvar errores antiguos ó presentar nuevos puntos de vista sobre la clasificación de grupos difíciles, encontrarán ciertamente buena acogida por parte de los interesados. Las especies de Catamarca sólo llevan número de orden.

I. Superfam. VESPOIDEA

A. Fam. MUTILLIDAE

1. **Traumatomutilla ingens** André

Burmeister menciona esta especie bajo el nombre de *Mutilla tristis* de Catamarca, Tucumán, Santiago del Estero y Córdoba. André la obtuvo además de Jujuy.

2. **Traumatomutilla miniata** (Gerst.)

Señalada por Burmeister de Catamarca y Tucumán; además es conocida de Salta y Santiago del Estero.

3. **Traumatomutilla bispiculata** André

Mencionada por el autor de Catamarca, Córdoba y Mendoza.

4. **Traumatomutilla cuyana** (Burm.)

Indicada por André para Catamarca; Burmeister la describió de Mendoza.

5. **Traumatomutilla protuberans** (Gerst.)

Mencionada por André de Catamarca y Mendoza.

B. Fam. THYNNIDAE

Esta familia no es representada en la colección que estudiamos. Hace unos años hemos recibido una especie muy interesante ya descripta por F. Smith aun muy insuficiente y sólo el macho. Creemos entonces útil dar una descripción completa de ambos sexos :

Spilothynnus elegans (Sm.)

♀ *Fuscus, flavo-variegatus; capite rotundo, subtiliter parum dense punctulato, dimidio antico flavo, linea longitudinali impressa inter antennas excepta, genis occipiteque flavis, macula magna post oculos fusca; antennis ferrugineis; mandibulis flavescentibus apicem versus fuscis; clypeo parvo, fusco, margine antica truncata. Thorace nigro, pronoto conspicue punctato, dimidio postico fovea transversali profunda donato; pedibus fuscis aliquandum flavo-variegatis, tarsis omnino dilutioribus. Abdomine fusiformi; segmento primo duabus spinis brevibus prope basin munito, flavo, macula prope spinas margineque postica fuscis, subtiliter sparsim punctulato, margine postica rugulosa; segmento secundo fusco lateribus flavis, area basali impunctata, area mediana crasse rugosa, apice transverse bicarinato inter carinas haud conspicue sculpturato; segmentis tertio quartoque fuscis utriusque macula magna flava ornatis, in medio pauce punctatis, omnino nitidis; segmento quinto fuscatro, in medio sparsim punctulato, utriusque macula flava irregulari postice emarginata ornato; segmento sexto perparvo, con-*

vexo, glabro, fusco; ventre plano, glabro, apicem versus sat crasse punctato, segmento quinto apice profunde emarginato, fortius punctato, apice utriusque maculam pilorum sericeorum fulvescentium ferenti, hypopygio subtubiformi, tubo supra aperto, apice truncato incrassato, area verticali longitudinaliter striata, fusco-ferruginea.
Long. 10,5 mm., lat. abdom. 2,4 mm.

♂ *Fuscater, flavo-variegatus; capite flavo, vertice nigro crebre punctulato, subtiliter fulvescenti-sericeo; lamina supra-antennali flava, apice emarginato, ad basin fusco-tuberculata; clypeo flavo, apice subtriangulariter emarginato, angulis anticis acutis; mandibulis flavis imo apice nigris; antennis nigris, articulis basalibus tribus fusco-ferrugineis. Pronoto flavo, transverse sulcato, utriusque macula triangulari nigra, margine postica fusca, omnino conspicue punctato; mesonoto nigro, longitudinaliter bi-sulcato, crebre punctato, inter sulcos macula flava, parapsidiis subcarinatis, glabris, pone tegulas longitudinaliter flavo-lineato; scutello flavo, punctato, margine antica nigra; postscutello segmentoque medio flavis, punctatis; pleuris flavis, suturis nigris; sterno nigro; pedibus flavis, femoribus antice, tibiis tarsique omnino ferrugineis; tegulis flavis; alis hyalinis, cellula cubitali tertia apiceque cellulae radialis infuscatis, venulis partim testaceis partim fuscis, stigmate ferrugineo. Abdomine nigro, dense punctato, segmentis 1°-5° utriusque magna macula flava triangulari ornatis, maculis segmenti primi confluentibus, segmentis 6°-7° que rubris, epipygio truncato; ventre segmentis 1°-4° utriusque flavo-maculatis, reliquis rubris, hypopygio epipygium paulum superanti, angusto, apice rotundato.*
Long. 18 mm., lat. abd. 2,8 mm.

Paraguay, San Bernardino (K. Fiebrig).

C. Fam. COSILIDAE

Séanos permitido detenernos con esta familia poco conocida y confundida frecuentemente con las *Elididae* (*Myzinidae* olim.). Burmeister en su artículo: *Ueber die Myzine-Plesia-Arten* (*Stettin. entom. Zeitg.*, XXXVII, 1876, pág. 168-183), describió dos especies nuevas de *Myzine*; pero los caracteres atribuídos por este autor á sus *Mycine* son muy extraños para este género y lo mismo para la familia, la cual es caracterizada por carecer de estigma alar y por tener la célula radial alejada de la margen costal, á lo menos en

cuanto á los géneros americanos. *Myzine* tiene además la segunda célula cubital peciolada. Es evidente que las dos especies de Burmeister no podían pertenecer al grupo indicado porque: « *Die Radialzelle der Oberflügel berührt den Rand des Flügels in beiden Geschlechtern; ... bei beiden Geschlechtern ein grosses Flügelrandmal.* » [La célula radial de las alas anteriores en contacto con la margen del ala en ambos sexos ... ambos sexos con un gran estigma alar.] No cabe duda, por lo expuesto, que se trataba de representantes de la familia *Cosilidae;* la única otra familia con que podían ser confundidos, las *Tiphiidae,* difiere considerablemente por la nervatura alar y era además — sin duda alguna — bien conocida al sabio Burmeister. Agregamos que también Frederick Smith describió erróneamente dos *Cosila* por *Myzine.*

Buenas descripciones del género *Cosila* se hallan en *Historia física y política de Chile, Fauna,* tomo VI, página 313 y *Catalogus Specierum Generis Scolia,* 1864, página 259. La especie que daba motivo á las observaciones precedentes es la

Cosila erythropyga (Burm.)

Nuestros ejemplares provienen de Mendoza (P. Joergensen); difieren de las descriptas por Burmeister un poco en el colorido, sin que estas pequeñas diferencias justificasen, á nuestro criterio, la separación específica. Los ojos tienen las márgenes interior y exterior amarillas, la faja transversal del borde posterior del pronoto es entera y las manchas del abdomen más grandes. En otra parte hemos demostrado que los dibujos amarillentos en las familias vecinas *Scoliidae* y *Elididae* varían mucho, haciéndose notar que los ejemplares con más amarillo provienen de la región andina. Lo mismo pasa con la intensidad del colorido; si la descripción dice « blanco » débese desde luego sospechar que en ejemplares frescos sea amarillento claro, cosa que sucede por ejemplo con la *Elys albosignata* (Burm.). Las alas de la *Cosila erythropyga* son en nuestros ejemplares completamente hialinas; compárese lo que dice Mr. J. Sichel en su *Catalogus Spec. Gen. Scolia,* página 259. El ejemplo de extraña nervatura citado por dicho autor no es único; tenemos uno muy curioso que merece ser descripto, ya porque tales ejemplares aberrativos pueden fácilmente desviar al estudiante é inducirle la idea de haber encontrado un género desconocido. El ala izquierda tiene tres células cubitales normales, pero el nerv. rec. segundo termina en el ángulo anterior de la tercera

célula cubital, en vez de terminar en el medio de la misma; el ala derecha tiene los dos nerv. rec. normales, pero cuatro células cubitales: la tercera es dividida por una vena horizontal en dos células iguales y la tercera vena transverso cubital tiene la forma « 3 ».

En una obra sobre Madagascar se halla una descripción de una *Cosila* sudamericana por M. H. de Saussure. Después de infructuosos esfuerzos para consultar dicha obra hemos conseguido, debido á la amabilidad de los señores doctor Ed. Zavattari, en Torino, y doctor Paolo Magretti, en Milano (Italia), una copia de la descripción mencionada; no encontramos caracteres suficientes para separar la especie de Saussure de la *Cos. erythropyga.* Por lo casi inencontrable de la descripción original, creemos útil transcribirla aquí para dar lugar á futuras averiguaciones: « [*Hist. phis. nat. pol. de Madagascar* par Grandidier; *XX Hyménoptères* par H. de Saussure, pág. 254.]

g. **Cosila**

a. a. *Femora postica valde dilatata, margine infero convexo. Tibiae anticae apice longe spinosae; posticae apice unispinosae. Area radialis ♀ ovato lanceolata. Tertia areola cubitalis anterius subdilatata.*

*♀ *Nitida, parum punctata. Metathorax oblique planato-rotundatus. politus. Abdomen confertim subtiliter punctulatum, basi truncatum. Antennae mandibulae pedesque ferruginei, coxis et trochanteribus nigris; pronoti vitta interrupta ante marginem posticum maculaque utrinque ad ejus angulos laterales, tegulae, mesonoti et metanoti baseos macula (vel puncta 2), punctum infraalare maculaque utrinque metanoti, citrinis. Abdomine segmento 1^{m}-4^{m} utrinque macula transversa citrina, 6^{m} rufum longiuscule rufo-hirsutum. Alae hyalinae-nebulosae, venis et stigmate ferrugineis, hoc majusculo; areola radialis apice hebetata et venam brevem emittente; 2^{a} areola cubitalis margine radiali lato, angulis basali et apicali et apicali valde acutis, venam recurrentem 1^{am} in medio margine excipiens: 3ª areola cubitali margine externo sigmoidali, venam 2^{am} recurrentem prope basin excipiens, vena cubitalis ultra areolas hyalina.*

Long. 12 mm., al. 10 mm.

(Brasilia merid. Entre Ríos.) C. Iheringi n. »

D. Fam. TIPHIIDAE

Tiphia parallela Sm.

De esta especie amazónica recibimos, hace poco, un ejemplar con el rótulo « Sta Catharina, Brasil »; es entonces muy probable que la especie exista también en la República Argentina.

E. Fam. SCOLIIDAE

Scolia vitripennis Sm.

Mendoza (P. Joergensen).

Scolia lucida Lep.

Mendoza (P. Joergensen).

Scolia dorsata Fabr.

Misiones, San Ignacio (J. Friedrich).

Las tres especies son nuevas para la fauna argentina. Sobre esta familia y su nomenclatura véase nuestro artículo *Beitrag zur Kenntnis der Scoliidae und Elididae aus Argentinien und Paraguay,* en *Deutsch. entom. Zeitg.*

F. Fam. CHRYSIDIDAE

Gonochrysis schrottkyi (Brèthes)

♀ *Parva, gracilis, elongata, viridi-cyanea ut ♂, sed antennarum articulis ultimis normalibus, spinis segmenti medii longis, acutis. Long. 4 mm.*

La completa ausencia de dientes marginales del tercer segmento abdominal no permite incluir esta especie en el género *Dichrysis;* la margen posterior es en el medio sinuada y los lados forman simples ángulos.

Dos ejemplares de la provincia de Buenos Aires, 1, II, 1904 (C. Bruch).

G. Fam. EUMENIDIDAE

6. **Alastoroides anomalus** Brèthes

Catamarca (según el autor).

7. **Alastor argentinus** Brèthes

Catamarca (según el autor).

8. **Alastor elongatus** Brèthes

Catamarca (según el autor).

9. **Stenodynerus maximus** n. sp.

♂ *Niger, ubique subtiliter albescenti-sericeus, clypeo flavo pyriformi, antice emarginato, dentibus haud longis; labro flavo; mandibulis flavis postice apiceque fuscis; antennis nigris, articulo ultimo ferrugineo; fronte verticeque crebre punctatis; area interantennali longitudinaliter carinata. Thorace omnino confertim crasse punctato, mesonoto postice longitudinaliter bisulcato; scutello in medio subcarinulato; post-scutello linea transversali flava in medio interrupta ornato; segmento medio area verticali densius sericeo, angulis lateralibus haud acutis pilosulis; pedibus nigris, coxis femoribus tibiisque antice flavo-maculatis vel-striatis; tegulis fuscis, alis hyalinis, cellulis costali et mediana infuscatis. Abdomine ubique subtiliter crebre punctato.*

Long. 17 mm., lat. abdom. 4,2 mm.

Catamarca, Valle Santa María (C. Bruch).

10. **Pachodynerus argentinus andinus** Brèthes

Catamarca (C. Bruch).

11. **Pachodynerus praecox** (Sauss.)

Catamarca (C. Bruch).

12. **Pachodynerus brevithorax** (Sauss.)

Catamarca (C. Bruch).

13. **Pachodynerus nigriculus** (Berg)

Catamarca (según J. Brèthes).

14. **Hypodynerus humeralis** (Hal.)

Catamarca (C. Bruch).

15. **Hypodynerus villosus** (Sauss.)

Catamarca (según J. Brèthes).

16. **Hypodynerus melancholicus** n. sp.

♂ *Niger, ubique tenuiter fulvescenti-villosus; clypeo flavo marginibus lateralibus nigris; antennis nigris apice fulvis; mandibulis fusco-ferrugineis; fronte verticeque confertim crasse punctatis; area postoculari sparsim subtiliter punctulata, supra macula parva flava elongata ornata. Thorace nigro, crasse crebreque punctato; pedibus nigris, tibiis anticis longitudinaliter flavo-striatis; tegulis nigris, alis parum infuscatis. Abdomine conspicue tamen vix dense punctulato; segmento secundo margine postica angustissime flava (dorso et ventre).*

Long. 9 mm., lat. abd. 2,6 mm.

Catamarca (C. Bruch).

Hypodynerus joergenseni n. sp.

♀ *Niger, antennis pedibus tegulisque ferrugineis, pronoto cingulisque duobus abdominis sulphureis; clypeo elongato, nigro, subtiliter punctulato; mandibulis apice rufis; fronte verticeque ruguloso-punctatis. Thorace sat crebre punctato; pronoti margine antica flava; alis hyalinis, costa stigmateque ferrugineis, cellula radiali infuscata. Abdominis segmento primo crassius, secundo subtilius punctatis, apice sulphureo-cingulatis, reliquis nigris.*

Long. 8,5 mm., lat. abd. 2,4 mm.

Mendoza (P. Joergensen, nº 29).

17. **Hypancistrocerus catamarcensis** Brèthes

Catamarca (según J. Brèthes).

18. **Ancistrocerus clarazianus** Sauss.

Catamarca (C. Bruch).

19. **Ancistrocerus xanthodesmus** n. sp.

Niger, margine antica pronoti, tegulis, macula subalari, postscutello (in medio interrupto), angulis segmenti medii flavis; segmento secundo abdominis anguste flavo-cingulato.

♀ *Caput crasse crebreque punctatum; clypeo sparsius punctato antice flavo-limbato; mandibulis apice ferrugineis, basi flavo-maculatis; antennis nigris. Thorax omnino crasse crebreque punctatus; pedibus fuscis, tibiis anticis longitudinaliter flavo-lineatis; alis partim*

infuscatis; segmento medio valde concavo. Abdomen subtiliter albido-sericeum, parum dense punctulatum, segmento secundo anguste flavo-circumcincto.

Long. 12 mm., lat. abdom. 3 mm.

♂ *Ut ♀, sed orbitis internis labroque flavis.*

Catamarca (C. Bruch).

Ancistrocerus microsynoeca n. sp.

♀ *Niger, clypeo ferrugineo; maculis postocularibus, marginibus pronoti, tuberculo posttegulari, fascia interrupta postscutelli marginibusque apicalibus segmentorum abdominalium primi et secundi flavis; punctis capitis cum clypeo thoracisque profundis, abdominis aliquid minoribus; pedibus nigris, tegulis fusco-ferrugineis, crasse punctatis; alis flavescenti-hyalinis, cellula radiali infuscata, venulis fuscis; tergito abdominali secundo ante apicem plicam magnam politam transversalem formanti; ventre nigro, sparse punctato.*

Long. 8 mm., lat. abdom. 2,3 mm.

Mendoza (P. Joergensen, nº 49).

Esta especie puede fácilmente ser reconocida por los colores de la cabeza, parecidos al colorido de *Synoeca cyanea* (Fabr.).

10. **Stenancistrocerus henrici** (Brèthes)

Catamarca (según J. Brèthes).

Stenancistrocerus algidus n. sp.

♀ *Niger, tegulis antice, tuberculo posttegulari, postscutello cingulisque segmentorum primi et secundi flavis; scapo antennarum ferrugineo; clypeo convexo, crasse punctato, nigro; macula postoculari ferruginea; fronte vertice thoraceque crasse crebreque punctatis; pedibus nigris, tibiis anticis ferrugineis; alis hyalinis, cellula radiali infuscata, venulis stigmateque fuscis; abdomine conspicue sat dense punctato, subtiliter albido-sericeo.*

Long. 7 mm., lat. abd. 1,8 mm.

Mendoza (P. Joergensen).

Referimos á esta especie con alguna duda un ♂ de la misma colección; la única otra especie parecida es el *Sten. abditus* Brèthes, basta pues, mencionar las diferencias:

Sten. abditus ♂

Flavi sunt : Clypeus, mandibularum basis, macula interantennalis, sinus oculorum, punctum postoculare, margine postica *pronoti, postscutellum, abdominis segmento primum et secundum, apex femorum mediorum extus.*

Caput haud dense punctatum, clypeo hexagonali, longitudine paulum latiore.

Long. 7,5 mm.

Sten. algidus ♂

Flavi sunt : Clypeus, mandibularum basis, macula interantennalis, sinus oculorum, punctum postoculare, scapus antennarum antice, margo antica *pronoti, tegulae antice, postscutellum, tibiae I antice, fasciae segmentorum dorsalium primi et secundi atque segmenti ventralis secundi.*

Caput dense punctatum, clypeo inversim pyriformi, paulum elongato.

Long. 7,5 mm., lat. abd. 2 mm.

11. **Montezumia ferruginea** Sauss.

Catamarca (según J. Brèthes).

12. **Montezumia bruchi** Brèthes

Catamarca (según J. Brèthes).

13. **Montezumia platinia** Sauss.

Catamarca (C. Bruch).

14. **Eumenes canaliculata** (Ol.)

Catamarca (según J. Brèthes).

15. **Pachymenes** sp.

Un ejemplar de Catamarca determinado por J. Brèthes *Pach. atra* Sauss. y puesta en duda la procedencia. ¿ No será más bien otra especie parecida ?

16. **Discoelius merula** Curt.

Catamarca (según J. Brèthes).

17. **Discoelius prixi** Brèthes

Catamarca (según J. Brèthes).

18. **Discoelius assimilis** Brèthes

Catamarca (según J. Brèthes).

H. Fam. VESPIDAE

19. **Polistes crinitus** (Felt.)

Catamarca (según J. Brèthes), junto con la forma *cavapyta* Sauss.

J. Fam. CEROPALIDAE

Gen. **PEPSIS** auct.

El nombre genérico *Pepsis* debe ser substituído por otro, porque la aplicación rigurosa de las leyes de nomenclatura zoológica lo hace caer en la sinonimia de *Ammophila,* como un rápido examen demuestra : La especie típica para el género *P. arenaria,* es una *Ammophila,* nombre publicado anteriormente á *Pepsis* y por tanto válido. Estas pocas palabras ya bastan para comprender que el nombre empleado generalmente debe desaparecer; pero aun los partidarios de *Dahlbom* y *Lucas* no lo deberían defender. Porque eliminando la primera serie « Abdomine petiolato » del género, le quedaría por tipo la *Pepsis gigas* que según la monografía de R. Lúcas, página 825, no es *Pepsis.* ¡Cómo tienen los autores posteriores el derecho de amoldar los géneros á su gusto! Ciertamente que no. Por tanto, no habiendo sido publicado ningún nombre que pueda ser usado para este género tan numeroso en especies, es necesario crear uno y proponemos para este fin, en justo homenaje á nuestro distinguido colega J. Brèthes que actualmente prepara una revisión de este grupo, el nombre

Brethesia nom. nov.

Typus : Pepsis dimidiata Fabr.

Sus caracteres son los publicados por R. Lúcas, l. c., página 454.

30. **Brethesia limbata** (Guér.)

Catamarca (H. Burmeister).

31. **Brethesia chrysoptera** (Burm.)

Catamarca (H. Burmeister).

Brethesia caridei (Brèthes)

Mendoza; un ejemplar recibido para identificación por el doctor José Becquaert, coleccionado por Jensen Haarup.

II. Superfam. SPHECOIDEA

A. Fam. SPHECIDAE

32. **Stethorectus nigripes** (Westw.)

Catamarca (según Taschenberg).

Ammophila friedrichi n. sp.

♀ *Magna robusta, nigra abdomine pedibusque ferrugineis; clypeo antice fovea semicirculari impressa, facie breviter aureo-sericea; mandibulis ferrugineis, apice nigris; antennis nigris, scapo fusco-ferrugineo, articulo secundo flagelli longitudine tertii et quarti; fronte linea longitudinali impressa; ocello antico reliquis maiore; ocellis posticis ab oculis et ab occipite magis quam inter se remotis. Thorace nigro, callis humeralibus, macula mesopleurali et macula segmenti medii apicali utriusque aureo-sericeis; pro-et mesonoto fulvescenti-velutinis; mesonoto in medio profunde longitudinaliter sulcato, lateribus sparse punctatis; pleuris striatim rugulosis, sterno striato; scutello postscutelloque longitudinaliter plicatis; segmento medio transverse striato; pedibus ferrugineis, coxis trochanteribusque nigris, coxis postice aureo-sericeis; tegulis fuscis, opacis; alis flavescenti-hyalinis, venulis obscure ferrugineis. Abdomine ferrugineo, dorso segmenti tertii nigro, petiolo quoque nigro. Long. 36 mm., lat. abdom. 4,6 mm.*

San Ignacio, Misiones.

Esta hermosa especie cuya posición sistemática será cerca de *Amm. eugenia* Sm. nos fué remitido, con muchos otros himenópteros raros, por nuestro — prematuramente fallecido — amigo Juan Friedrich en cuyo honor queda denominada.

33. **Sphex striatus** Sm.

Catamarca (según J. Brèthes).

B. Fam. LARRIDAE

Tomando el género *Larra* en el sentido de Klug y de Smith sólo se respeta la prioridad, razón suficiente de restablecer la nomenclatura antigua. El nombre usado por los autores modernos *Stizidae* debe ser suprimido.

Larra bicincta Taschbg.

Nuestros ejemplares difieren un poco en el colorido de la descripción; el clipeo es totalmente negro y el tórax tiene sólo una línea amarilla en el borde posterior del pronoto; el postescudete es negro; en lo demás concuerdan con la descripción de Taschenberg.

Mendoza (P. Joergensen, nº 18).

C. Fam. NYSSONIDAE

34. **Hoplisus bruchi** n. sp.

♀ *Niger, politus, subtiliter pruinosus; labro flavo; oculis clypeum versus convergentibus; antennarum scapo paulum incrassato, flagelli articulo primo minimo, globoso, secundo quater longitudinis primi, reliquis brevioribus. Thorace nigro, unicolori; segmento medio area basali triangulari, haud sculpturata, sulco longitudinali bipartita; pleuris glaberrimis; sutura antica scutelli punctis plus minusve decem crassis repleta; pedibus nigris, tibiis tarsisque anticis et intermediis flavis, tarsorum posticorum articulis tertio quartoque flavis, tibiis posticis quatuor spinis brevipus extus armatis; tegulis fuscis, alis hyalinis cellulis mediana, submediana, cubitali prima radialique infuscatis. Abdomine nigro, segmento primo utriusque flavo-signato.*

Long. 12 mm., lat. abdom. 2,5 mm.

Catamarca (C. Bruch).

Esta especie singular cae según las tablas de Ashmead y según la monografía de Handlirsch en *Hoplisus* sens. strict., sin embargo difiere por la ausencia completa de escultura en el área basal del segmento mediario.

D. Fam. PHILANTHIDAE

35. **Trachypus mendozae** (D. T.)

Catamarca (C. Bruch).

Trachypus magnificus n. sp.

♀ *Niger, clypeo, mandibulis pedibusque flavo pictis; capite latissimo, subtiliter crebre punctato, sparsim fusco-hirto, clypeo nitido, in medio impresso, pauce punctato, margine antica linea integra sinuosa flava ornata; antennis nigris, articulo ultimo ferrugineo, articulo secundo flagelli longitudine tertii quarti quintique unitorum fere aequali; ocellis posticis ab oculos fere duplo quam inter se remotis. Thorace cum scutellis crebre punctatis; segmento medio area basali scutiformi subtiliter transverse striata in medio profunde impressa, postice punctato, in medio profunde sulcato, apice sulco brevi utriusque impresso; pedibus nigris, tibiis omnibus antice flavis; tegulis macula parva flava ornatis; alis subhyalinis, cellulis mediana, submediana, prima cubitali radialique nigricantibus, venulis nigris, alis posticis cellula mediana parum infuscata. Abdomine nigro opaco, petiolo brevi paulum longiore quam segmento secundo.*

Long. 16 mm., lat. abdom. 3 mm., lat. capitis 4 mm.

Paraguay (Encarnación y Puerto Bertoni).

Esta hermosa y extraña especie cuya posición sistemática es cerca de *Trachypus martialis* Holmbg. debe existir también en las Misiones argentinas.

36. **Cerceris catamarcensis** n. sp.

♀ *Nigra, capite macula parva postoculari, tegulis macula parva antice, postscutello fascia transversali in medio interrupta, segmento medio maculis pone sulcum medianum, tibiis omnibus antice, femoribus posticis apice, segmento primo abdominis utriusque linea longitudinali, ante apicem linea transversali et infra (sternito) macula triangulari flavis; clypeo in carinam transversalem acutam producto, rugoso-punctato; fronte inter antennas longitudinaliter carinata, carina acuta, genis nullis; articulo primo flagelli antennarum perparvo, secundo elongato, reliquis maiore; capite reliquo, thorace abdomineque crasse crebreque punctatis; segmenti medii*

area basali tamen haud sculpturata; alis hyalinis dimidio costali infuscatis et luce reflecta violaceo-micantibus; epipygio laminam fere rectangularem angulis rotundatis lateribusque fulvo-ciliatam formanti; hypopygio concavo glabro, angulis apicalibus prominentibus; sternitis primo secundoque subglabris, sparsim punctatis, reliquis coriaceis apicem versus fulvo-sericeis.

Long. 17 mm., lat. abd. 3,5 mm.

Catamarca (C. Bruch).

La posición sistemática de esta especie será inmediatamente antes de *Cerceris affumata* Schlett. de la cual difiere por el colorido, la formación del clipeo y la de las antenas principalmente. La *Cerc. melanogaster* Holmbg., descripta por un ejemplar sin cabeza no puede ser reconocida sin autopsia del tipo; ejemplares mutilados no deberían ser publicados como especies nuevas y menos todavía, cuando del fragmento no se sabe dar una descripción suficiente que contenga algo más que los colores, siendo éstos de importancia secundaria para una clasificación seria.

37. **Cerceris versicolor** n. sp.

♀ *Caput nigrum occipite ferrugineo macula elongata flava postoculari ornato; facie, clypeo, mandibulis (apice excepto) carinaque longitudinali inter antennas flavis, clypeo lato, plano, punctulato, inermi, postice utriusque lineola impressa, margine antica angustissime nigra; vertice occipiteque crebre punctatis; oculis clypeum versus parum divergentibus; ocellis parvis, valde approximatis; angulo postico inferiore capitis in dentem obtusum producto; antennis ferrugineis, scapo antice flavo, flagello ante apicem fusco, articulo primo flagelli parvo, globoso, secundo reliquis multo longiore. Thorax niger; pronoti margine postica fascia in medio interrupto flava, margine antica lateribus carinatis; mesonoto crasse crebreque punctato; scutello utriusque macula parva flava ornato, sparsim punctato; postscutello angusto, flavo; segmento medio utriusque maculá magna flava ornato, crebre punctato, area basali nigra haud sculpturata; callis humeralibus brunneis; mesopleuris macula magna, metapleuris macula parva flava ornatis; pedibus fulvis, tarsis dilutioribus, coxis fuscis; tegulis flavescentibus; alis sordide flavido-hyalinis, apice cellulaque radiali infuscatis, venulis ferrugineis. Abdomen segmentis quatuor primis crebrius reliquis subtiliter punctatum, multi-coloratum; tergito primo flavo, ima basi nigra, macula mediana ferruginea; secundo ferrugineo, margine*

apicali flava; tertio ferrugineo, basi nigra, margine apicali flava, quarto nigro, apice lato flavo-marginato in medio fascia angusta ferruginea; quinto nigro apice late flavo-marginato; sexto flavo, placa epipygiali ferruginea rugulosa, ovali, apice truncato nigricanti; sternitis flavescenti-ferrugineis, primo longitudinaliter carinato.

Long. 16 mm., lat. abdom. 3 mm., lat. capitis 4 mm.

Catamarca (C. Bruch).

Varios ejemplares, algunos de éstos tienen la mancha postocular amarilla apenas visible; en lo demás no hay ninguna diferencia entre ellos.

38. **Cerceris rugulosa** n. sp.

♀ *Caput nigrum, crebre crasseque punctatum; mandibulis fuscis, basi flavo-maculatis; clypeo antice semicirculariter emarginato, in medio macula magna flava ornatis utriusque foveola impressa, margine postica lateribus flavo-lineatis; orbitis internis macula magna flava supra ampliata ornatis; carina interantennali flava; antennis ferrugineis dimidio apicali nigris, imo apice ferrugineo, truncato, articulo primo flagelli parvo, secundo elongato fere longitudinem tertii et quarti unitorum attingenti; ocellis magnis, approximatis; occipite rotundato utriusque macula parva ferruginea ornato. Thorax niger, pronoto postice fascia transversali in medio aliquandum interrupta postscutelloque flavis; mesonoto scutelloque crasse crebreque punctatis; segmento medio area basali elongato-triangulari transverse striatim rugulosa, lateribus crasse crebreque punctatis pallide hirtis; pedibus ferrugineis coxis trochanteribusque nigris; tegulis ferrugineis; alis sordide hyalinis, apice infuscatis, venulis ferrugineis. Abdomen tricolor: segmentis primo secundoque ferrugineis, tergito secundo utriusque flavo-maculato; tergito tertio flavo, lateribus nigris; segmentis reliquis nigris, tergito quinto ante apicem transverse flavo-fasciato; epipygio fusco valva fere rectangulari, coriacea, angulis rotundatis, lateribus pilis pallidis fimbriatis; hypopygio concavo, glabro, nitido utriusque longis pilis palidis ciliato.*

Var. Scutello utriusque flavo-maculato.

Long. 15-17 mm., lat. abd. 3-3,2 mm., lat. capitis 3,8 mm.

♂ *Differt, clypeo toto, facie, dimidio basali mandibularum tegulisque flavis, fascia pronoti latiore, tergitis tertio et sexto flavis, tergito secundo et sternito tertio flavo-fasciatis fasciis aliquandum semel*

bis vel ter interruptis; valva epipygio crasse punctato subtilius quam femina ciliata; coxis trochanteribusque flavis.

Long. 12-13 mm., lat. abdom. 2 mm., lat. capitis 2,8 mm.

Var. Segmento primum et secundum abdominis nigra; pedibus fusco-variegatis.

forma **dismorphia** nov.

Las dos formas pertenecen sin duda alguna á la misma especie, sin embargo el colorido diferente y constante hacen pensar primeramente lo contrario. La escultura y demás caracteres morfológicos son absolutamente iguales en las dos. Sentimos que los numerosos ejemplares que tenemos á la vista no tienen ni fecha ni indicación de la altura sobre el nivel del mar en que fueron cogidos; tales indicaciones de indiscutible importancia no deberían ser jamás descuidadas por los colectores.

Tenemos á la vista :

a) Forma típica ♀, Catamarca (C. Bruch), Mendoza, 10, I, 07 (Jensen-Haarup); ♂ Catamarca (C. Bruch), Mendoza, 25, IX, 06 (Jensen-Haarup);

b) Forma dismorphia ♂, Catamarca (C. Bruch).

E. Fam. PALARIDAE

39. **Pisonopsis argentinus** n. sp.

♀ *Niger, pronoto scutellisque flavis, abdominis dorso flavo-fasciato; capite omnino haud conspicue sculpturato, breviter albido sericeo; clypeo subtiliter punctulato margine antica in dentem obtusum producto; mandibulis fusco-ferrugineis; occipite inflato; ocellis magnis, posticis inter se et ab oculis aequaliter remotis; antennis nigris, scapo apice fulvescenti, articulo primo flagelli obconico dimidium longitudinis secundi haud attingenti, secundo reliquis longiore. Pronoto brevi, flavo; mesonoto nigro, nitido, antice breviter longitudinaliter carinulato; scutellis flavis; segmento medio nigro, glabro, basi breviter oblique striato, striis utriusque plus minusve decem, in medio profunde foveolato; pleuris subtiliter punctulatis, mesopleuris macula parva flava ornatis; pedibus nigris, trochanteribus apice flavo-lineatis; tegulis brunneis, apice dilutiore, alis fusco-hyalinis, cellula radiali fortius infuscata, venulis stigmateque fuscatris. Abdomine subtiliter dense punctulato; tergito primo late, secundo angustissime, tertio quartoque regulariter flavo-fas-*

ciatis, area pygidiali plana, ovali, setulis brevibus fusco-rubris obtecta; ventre nigro, sternito primo apice flavo-lineato.

Long. 12 mm., lat. abdom. 2,8 mm.

Catamarca (C. Bruch).

40. **Tachytes fraternus** Taschbg.

Catamarca (C. Bruch).

41. **Tachytes mimeticus** n. sp.

Niger, abdomine rubro; capite argenteo-hirto; mandibulis fusco-ferrugineis; antennís nigris, articulo secundo flagelli reliquis longiore; distancia oculorum in vertice longitudine articuli sexto flagelli aequali. Thorace nigro, ubique subtiliter sat dense punctato; segmento medio opaco, crebre ruguloso sculpturato in medio foveolato; pedibus nigris, tibiis tarsisque ferrugineis; tegulis testaceis, alis hyalinis, venulis fuscis. Abdomine rubro, subtiliter punctulato, lateribus et apicem versus parum pruinoso; area pygidiali triangulari apice rotundato, dense aureo-sericea.

Long. 13 mm., lat. abdom. 3 mm.

Catamarca (C. Bruch).

Esta especie imita perfectamente en colores y aspecto á *Larrada gastrica* Taschbg.; pero carece de los callos cerca de los orbitos internos, tiene el abdomen — aunque poco — esculturado, etc.

F. Fam. BEMBICIDAE

42. **Bembidula discisa** (Taschbg.)

Catamarca (C. Bruch).

43. **Bembex inops** Handl.

Catamarca (C. Bruch).

G. Fam. CRABRONIDAE

44. **Rhopalum bruchi** n. sp.

♀ *Nigrum, oculis clypeum versus valde convergentibus, clypeo campanulato subtiliter punctato, apice elevato paulum emarginato; fronte argenteo-sericeo, vertice crebre punctato; antennis nigris, scapo*

brevi, secundo articulo flagelli reliquis multo longiore; ocellis in triangulo dispositis, inter se magis quam ab oculis remotis. Mesonoto scutelloque crasse crebreque punctatis; segmento medio opaco, ruguloso, area basali vix conspicua; pleuris punctatis; pedibus nigris, calcaribus brunneis; tegulis fuscis, alis sordide hyalinis, dimidio basali parum infuscatis, stigmate fulvo-ferrugineo, venulis fuscis. Abdomine nigro, griseo-pruinoso, tergito secundo basi ferruginea, sternitis primo secundoque fere totis ferrugineis; segmento anali conico, valvis epipygii et hypopygii carinula divisis.

Long. 12 mm., lat. abdom. 2 mm.

Catamarca (C. Bruch).

Podagritus polybia n. sp.

♀ *Niger, capite cubico; oculis clypeum versus valde convergentibus, magnis, haud emarginatis; clypeo aureo-sericeo, antice foveolato, foveola glabra; antennis inter se pauce, ab oculis haud remotis, scapo antice flavo, elongato; flagelli articulo secundo reliquis haud longiore; fronte verticeque crebre ruguloso-punctatis, ocellis in triangulo rectangulari dispositis magis ab oculis quam inter se remotis. Thorace crebre ruguloso-punctato; scutellis flavis; segmento medio subtiliter sculpturato, albido-sericeo, area basali grossissime albido-sericeis, callis humeralibus flavis; pedibus nigris, tibiis fusco-ferrugineis, tarsis partim quoque; tegulis testaceis, alis hyalinis, venulis fuscis, cellula radiali truncata, appendiculata, nerv. rec. primo a cellula cubitali ante apicem accepto. Abdomine nigro, brevissime sericeo, petiolo ferrugineo-variegato, segmento secundo lateribus aliquandum ferrugineis; epipygio triangulari, setoso, lateribus carinulatis.*

Long. 10 mm., lat. abdom. 1,5 mm.

Paraguay (Puerto Bertoni).

La posición sistemática de esta especie tan parecida en colores á *Polybia scutellaris* White es cerca de *Podagritus venturii* (Schrottky); la hemos encontrado frecuentemente sobre barrancos arenosos registrando los agujeros hechos probablemente por otros himenópteros.

H. Fam. OXYBELIDAE

45. **Notoglossa catamarcensis** n. sp.

♀ *Niger, ruguloso-punctatus, albido sericeus; antennis fusco-ferrugineis, articulo secundo flagelli reliquis paulum longiore; ocellis*

posticis ab oculis pauce inter se valde remotis. Angulis pronoti sat acutis; callis humeralibus flavis; postscutello lateribus pallidis, emarginatis, in medio longitudinaliter carinulato postice in appendicem magnum, concavum, apice semicirculariter emarginato producto; pedibus nigris; tegulis brunneis, alis hyalinis, venulis fuscis. Abdomine nigro; segmento anali ferrugineo, area pygidiali elongata triangulari, apice rotundato, setosa.

Long. 8,5 mm., lat. abd. 2,7 mm.

Catamarca (C. Bruch).

III. Superfam. APOIDEA

A. Fam. PROSOPIDAE

46. **Prosopis paraguayensis** SCHROTTKY

Catamarca (1906).

B. Fam. COLLETIDAE

47. **Lonchopria chalybea** (FRIESE)

Catamarca (C. Bruch).

48. **Caupolicana lugubris** SM.

Forma *típica* y forma *mystica* Schrottky.
Catamarca (Col. Mus. La Plata).

49. **Oxaea ferruginea** FRIESE

Catamarca (C. Bruch).
Un hallazgo muy importante é inesperado; es la primera *Oxaea* conocida de la República Argentina.

Oxaea flavescens KLUG

San Ignacio, Misiones (J. Friedrich).

Ptiloglossa aculeata FRIESE

San Ignacio, Misiones (J. Friedrich).

Las dos especies precedentes son nuevas para la República Argentina.

Gen. **STENOCOLLETES** nov.

Corpus gracile; caput hirsutum; thorax pilis sparsis vestitus, pedes (♂) vix conspicue hirsuti; alae tribus cellulis cubitalibus, prima maxima, secunda magna pentagonali nervum recurrentem primum in medio accipienti, tertia magnitudine primae, nervum recurrentem secundum ante medium accipienti, venula cubitali valde sinuosa; abdomen elongatum, nudum.

Proponemos para la especie siguiente un género nuevo porque se aleja demasiado de los conocidos en esta familia. Tenemos á la vista sólo dos ejemplares de los cuales ambos tienen la lengua escondida; además habiendo sufrido ya un poco en el viaje (la cajita llegó hecha pedazos) no los queremos exponer á investigaciones peligrosas para su conservación. Por tales razones no damos la descripción de los órganos bucales esperando más material para completar la diagnosis.

La hembra nos quedó desconocida.

Typus : *Stenocolletes pictus* n. sp.

50. **Stenocolletes pictus** n. sp.

♂ *Niger, orbitis, pronoti margine postica, tegulis, abdominis segmentis secundo tertioque (aliquandum quoque quarto) macula utriusque, tarsis, tibiis anticis fere totis, intermediis posticisque basi obsolete flavis; capite thoraceque sparsim griseo-hirtis, subtiliter punctatis; mandibulis fuscis, longitudinaliter flavo-striatis; antennis nigris, scapo crasso, articulo primo flagelli brevissimo, tertio flagelli reliquis longiore; alis hyalinis, iridescentibus, venulis pallide stramineis; segmento medio elongato, opaco. Abdomine angusto, subtiliter punctulato, sparsim et vix conspicue albido-hirto.*

Long. 7 mm., lat. abdom. 1,2 mm.

Catamarca (C. Bruch).

C. Fam. ANDRENIDAE

51. **Temnosona metallicum** Sm.

Catamarca (C. Bruch).

52 **Sphecodes andinus** Schrottky

Catamarca (C. Bruch, 1906).

53. **Sphecodes argentinus** Schrottky

Catamarca (C. Bruch, 1906).

54. **Sphecodes bruchi** Schrottky

Catamarca (C. Bruch, 1906).

55. **Sphecodes mutillaeformis** Schrottky

Catamarca (C. Bruch, 1906).

56. **Odontochlora nausicaa** Schrottky

Catamarca (C. Bruch).

57. **Odontochlora phoemonoë** Schrottky

Catamarca (C. Bruch).

58. **Augochlora (Paraugochloropsis) cupreola** Ckll.

Catamarca (C. Bruch).

59. **Augochlora (Pseudaugochloropsis) catamarcensis** n. sp.

♀ *Viridis, metallica, capite thoraceque ubique crasse crebreque punctatis; clypeo antice nigro-purpureo margine fulvescenti-ciliata; antennis nigris, scapo elongato, articulo secundo flagelli reliquis vix longiore; carina frontali brevi, inconspicua. Thorace breviter albido-piloso; segmento medio area basali brevi, ruguloso-plicata, in aream impunctatam apice transeunte, lateribus crebre punctulatis; pedibus viridibus, tarsis fuscis, calcare postico quinque-spinoso, tegulis fuscis, glabris, basi viridi punctulata, alis subhyalinis, venulis brunneis. Abdomine punctulato, piloso, segmentis marginibus apicalibus sat late depressis, ano fusco; ventre viridi, punctato, segmentis duobus ultimis fuscis.*

Long. 7,5 mm., lat. abdom. 2,6 mm.

Catamarca (C. Bruch).

Dos machos están en la colección que estudiamos, de los cuales uno pertenezca tal vez á nuestra especie; tiene la misma estructura morfológica, salvo las diferencias sexuales y proviene de Salta; el otro, de Catamarca, carece del espacio liso en el ápice del área basal del segmento mediario y puede por tanto ser de otra especie.

Tetrachlora obesa n. sp.

♀ *Viridis, metallica; clypeo dimidio apicali nigro, sparsim punctato, margine antica fulvo-ciliata; mandibulis nigris, basi viridi-maculata; scuto nasali antice sparsim postice dense punctato; carina frontali brevi, conspicua; antennis fusco-nigris, apicem versus dilutioribus, articulo secundo flagelli reliquis paulum longiore; fronte, vertice mesonotoque confertim ruguloso-punctatis, mesonoto postice sparsius, intervallis conspicuis subtiliter microscopice reticulatis; scutello disco haud dense, lateribus posticeque confertim punctato; segmento medio dense punctato, area basali striato-plicata, plicis permultis; pedibus viridibus, tarsis fuscis; tegulis fuscis, glabris, basi viridi, punctulata; alis hyalinis, venulis brunneis. Abdomine obeso, punctulato, praecipue segmento primo; segmento quinto fusco; ventre punctulato, viridi fuscoque variegato, apice toto fusco.*

Long. 10,5 mm., lat. abdom. 3,8 mm.

Mendoza, 15, II, 08 (P. Joergensen).

El señor Joergensen nos remitió esta especie bajo el nombre *Augochlora argentina* Friese. Esta última especie no puede ser reconocida, porque la descripción es del todo insuficiente; no menciona la morfología del segmento mediario, ni la estructura del espolón posterior de la tibia y los demás caracteres indispensables. Evidentemente hay varias especies confundidas; una hembra que recibimos del doctor Friese determinada *Aug. argentina,* resultaba pertenecer al género *Augochloropsis* Ckll. (emend.) é íntimamente ligada con la *Augochloropsis cockerelli* Schrottky, pero diferente en los puntos siguientes: El abdomen es un poco más densamente punturado y carece absolutamente de pestañas *(vibrissae)* en los primeros dos segmentos; las escamas alares *(tegulae)* son verdes con una mancha purpúrea en el medio; también es su tamaño un poco mayor.

60. **Agapostemon pissisi** (Vach.)

Catamarca (C. Bruch).

61. **Agapostemon chapadensis** Ckll.

Catamarca, Jujuy (C. Bruch).

62. **Protandrena meridionalis** Schrottky

Catamarca (C. Bruch).

63. **Psaenythia burmeisteri catamarcensis** n. subsp.

♂ *Ut* Ps. burmeisteri typica *Gerst. sed clypeus utriusque in processum latum emarginatum productus; abdomen segmentis primo, secundo tertioque fasciis subintegris, quarto quintoque fasciis late interruptis, sexto utriusque lineola transversali flava.*

Catamarca (C. Bruch).

D. Fam. PANURGIDAE

64. **Camptopaeum flaviventre** Friese

Catamarca (C. Bruch).

65. **Camptopaeum ochraceum** Feiese

Catamarca (C. Bruch, 1906).

Calliopsis (Parafriesea) prini (Holmbg.)

Esta especie es ahora conocida desde Buenos Aires hasta Pará (Amazonas); sólo su posición sistemática era hasta la fecha objeto de discusiones. Los señores Friese y Ducke la querían incluir en el género *Perdita,* sin embargo difiere bastante de éste; el autor de la especie la colocó en *Camptopaeum,* pero, sin contar las demás diferencias, la ausencia de dibujos amarillos en el cuerpo debía bastar para no incluirla en él. Nosotros habíamos establecido un género nuevo para esta abejita, *Friesea,* nombre que cambiábamos en *Parafriesea* por haber sido preocupado el primero. Profesor T. D. A. Cockerell quien hizo un estudio especial de esta familia difícil, nos escribe que nuestra especie es una *Calliopsis* con caracteres particulares que justifican conservar el nombre *Parafriesea* como subgenérico. Creemos con lo dicho haber concluído la cuestión sobre la posición sistemática de esta abeja singular.

E. Fam. STELIDIDAE

Esta familia está representada en la República Argentina por muchísimas especies y ha sido estudiada por varios autores, sin que nuestro conocimiento de la misma es muy satisfactorio. En nuestra opinión, el principal defecto de todos los estudios anteriores es de dar demasiada importancia al colorido. Nos ocuparemos en las siguientes

líneas de algunas especies del género *Coelioxys* proponiendo una clave, para la determinación de las especies basada casi exclusivamente en la morfología. Porque no sólo el colorido y el tamaño varían, sino también la intensidad y el color de la pubescencia según la edad del ejemplar y la estación en que fué cazado.

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE COELIOXYS

HEMBRA

1. *Scutellum magnam ad partem impunctatum* 2
— *ubique punctatum (aliquando linea longitudinali impunctata).* 7

2. *Hypopygium epipygium paulum superans* 3
— *conspicue* — 5

3. *Mesonotum crasse punctatum* 4
— *in medio antice haud punctatum* C. PIRATA Holmbg.

4. *Scutellum apice in spinam acutam productum* C. LYNCHI Holmbg.
Scutellum apice in spinam parvam vel angulum productum C. ASSUMPTIONIS n. sp.

5. *Clypeus longitudinaliter sulcatus* C. LEPORINA n. sp.
Clypeus normalis 6

6. *Segmentum ventrale quintum ciliatum* C. BERTONII n. sp.
Segmentum ventrale quintum haud ciliatum C. BUEHLERI n. sp.

7. *Segmentum ventrale quintum ciliatum* C. PARAGUAYENSIS n. sp.
Segmentum ventrale sextum ciliatum 8
Segmenta ventralia quintum et sextum haud ciliata 11

8. *Scutellum apice spinosum* 14
— *tuberculatum, haud spinosum* 9

9. *Carina segmenti sexti completa* C. CATAMARCENSIS n. sp.

Carina segmenti sexti haud completa 10

10. *Epipygium lateribus valde depressum*

C. SUBTROPICALIS Holmbg.

Epipygium lateribus haud depressum

C. MISSIONUM Holmbg.

11. *Scutellum carinatum, haud spinosum*

C. ANISITSI n. sp.

Scutellum haud carinatum, apice spinosum (1) 12

12. *Hypopygium longitudinem epipygii superans*

C. PATAGONICA n. sp.

Hypopygium longitudinem epipygii paulo superans 13

13. *Epipygium totum carinatum*

C. CERASIOPLEURA Holmbg.

Epipygium apice carinatum

C. BRETHESI n. sp.

14. *Scutellum haud carinatum*

C. BERONI Schrottky

Scutellum carinatum

C. ALACRIS Holmbg.

MACHO

1. *Scutellum impunctatum* 2

— *ubique punctatum* 3

2. *Anus 7-spinosus*

C. PIRATA Holmbg.

Anus 6-spinosus

C. ASSUMPTIONIS n. sp.

3. *Scutellum inerme* (2)

C. SUBTROPICALIS Holmbg.

Scutellum carinatum vel apice dentatum 4

4. *Scutellum conspicue carinatum*

C. CERASIOPLEURA Holmbg.

Scutellum apice dentatum 5

5. *Dens scutelli parvus, angulatus*

(1) En esta sección entrarán probablemente las hembras desconocidas de *C. guarantica, C. edentata* y *C. chacoënsis*.

(2) La *C. edentata* tiene un pequeño diente en el ápice del escudete; por lo tanto entra en la otra sección.

C. EDENTATA n. sp.

Dens scutelli conspicuus 6

6. *Coxae anticae vix armatae*

C. GUARANITICA n. sp.

Coxae anticae conspicue armatae 7

7. *Species magna regionis brasiliensis*

C. BERONI Schrottky

Species parva regionis andinae

C. BRUCHI n. sp.

Las nuevas especies que daremos á conocer y que provienen de varias partes de la República Argentina y del Paraguay son incluídas en este estudio para evitar largas y fastidiosas descripciones de los ejemplares catamarcenses; con el método comparativo evitamos inútiles repeticiones tan enojosas, para quien debe ocuparse en identificar algunas especies del citado género. Evidentemente es inútil decir que las escamas alares de tal ó cual especie son ferrugíneas, porque todas las especies las tienen así; lo mismo pasa con el colorido de las patas, de las alas, las fajas de pubescencia blanca sobre los anillos del abdomen, los pelos más ó menos dorados que cubren la cabeza de los machos, etc., etc. Del modo que mencionaremos en nuestras diagnosis sólo los caracteres considerados de importancia verdadera para la especie (y no el individuo): la escultura general, la forma del clípeo cuando es anormal (como en la *C. leporina),* la forma y escultura del escudete, el último segmento abdominal y en algunos casos la forma de los segmentos ventrales. No mencionamos tampoco las espinas de las coxas anteriores masculinas, porque aun no hemos visto machos que no las tengan.

Grupo I. Escudete liso, sin punturación ni carena en el medio.

66. **Coelioxys pirata** Holmbg.

Especie común de todas partes en Argentina, Uruguay, Paraguay y Brasil hasta el Amazonas por lo menos. La *C. chrysocephala* Schrottky entra en la sinonimia, porque en ejemplares frescos el color de los pelos de la cabeza es siempre dorado y en ejemplares viejos es blanco ó falta del todo ó en parte. La *C. pirata* puede ser fácilmente reconocida por el escudete completamente liso que forma en el ápice un ángulo levantado hacia arriba, generalmente de color rojizo; una manchita triangular de pubescencia en cada lado de la base del escudete; el mesonoto no tiene punturación en el medio de su parte ante-

rior; la válvula anal ó superior tiene una fuerte carena longitudinal y es apenas más corta que la válvula inferior. El macho tiene el último segmento abdominal con siete espinas.

Catamarca.

Coelioxys lynchi Holmbg.

El ángulo apical del escudete es más agudo y forma un diente visible, los lados del escudete tienen punturación gruesa y la base una línea transversal de pubescencia. El mesonoto es gruesamente punturado; las válvulas anales son casi igualmente largas, la superior tiene una carena longitudinal menos fuerte que *C. pirata*.

Argentina, Paraguay.

Coelioxys assumptionis n. sp.

Es evidentemente del grupo de la *C. pampeana* Holmbg., pero con las válvulas anales desiguales; la descripción de la *C. vidua* Sm. es demasiado insuficiente para poder servir de comparación. En todo caso las tres especies parecen formar una sección particular.

C. assumptionis: ♀ *Nigra, segmento primo abdominis rufo, pronoto linea transversali in medio interrupta tomenti fulvescentis, scutello ad basin maculis duabus aliquandum confluentibus ornato; mesonoto punctato, intervallis diametro punctorum partim duplo maioribus; scutello in medio impunctato, apice sursum curvato, utriusque paucis punctis (12-14) parvis, dente laterali fortiter punctato, obtuso, introrse hamato; pedibus ferrugineis, tarsis posticis fuscis; tegulis fulvis, alis apice infuscatis. Abdomine subtiliter punctato marginibus apicalibus segmentorum albido-ciliatis epipygio basi haud carinata sed linea mediana impunctata, lateribus albido-tomentosis; ventre rufo, hypopygio elongato epipygium 0,5 mm. superanti.*

Long. 14 mm., lat. abdom. 3,5 mm.

♂ *Differt: capite densius albo-piloso, clypeo fronteque aureo-hirtis, genis dente armatis, coxis anticis dente brevi obtuso armatis, abdominis segmentis 3°-5° utriusque foveola transversali albido-tomentosa ornatis, ano sex-spinoso, spinis basalibus acutis gracilibus, spinis apicalibus eodem modo divergentibus, superioribus brevibus, inferioribus paulum elongatis; segmento ventrali quarto apicem versus impresso.*

Long. 11,5 mm., lat. abdom. 3,3 mm.

Paraguay, Asunción (Anisits) y Encarnación.

Coelioxys leporina n. sp.

Esta especie singular puede ser reconocida á primera vista por su clípeo partido en dos, lo que le da el aspecto de la boca de una liebre. Tiene además el escudete liso con un diente mediano bastante largo y la válvula inferior del segmento anal es mucho más larga que la superior.

♀ *Nigra, segmento primo abdominis rufo; mesonoto antice haud, lateribus subtiliter punctato; clypeo in medio longitudinaliter profunde sulcato; scutello impunctato apice in dentem producto, dentibus lateralibus ferrugineis, fere impunctatis, erectis. Abdomine punctato, sed apice segmentorum secundi tertiique perpauce, punctulato; hypopygio apice angustissimo elongato, epipygium 1 mm. superanti, lateribus fusco-fimbriatis; ventre obscure rufo, carinato.*

Long. 14 mm., lat. abdom. 3,4 mm.

Paraguay, Encarnación.

Coelioxys bertonii n. sp.

También esta especie forma una sección aparte; entre las de escudete liso se la distingue fácilmente por la válvula anal inferior muy alargada, el vientre sin carena pero con un tubérculo á la base del primer segmento y un manchón de pelos obscuros en el ápice del quinto; en los demás caracteres acércase á la *C. leporina* con excepción del clípeo que es mucho más corto y carece del característico sulco longitudinal.

♀ *Nigro, segmento primo abdominis obscure rufo; clypeo brevi, trapeziformi; mesonoto in medio parum lateribus densius punctato; scutello in medio impunctato lateribus parum punctatis, apice in dentem acutem producto, dentibus lateralibus suberectis apice parum introrse hamatis; pedibus tegulisque rufis; abdomine subtiliter punctato, marginibus apicalibus segmentorum albido-ciliatis; epipygio fortius punctato, apice acuto; ventre rufo, sparse punctato segmentis quatuor primis albido-ciliatis, quinto lateribus albo-apice longe fusco-ciliato; hypopygio elongato lineari epipygium 1,2 mm. superanti.*

Long. 12 mm., lat. abdom. 3,4 mm.

Paraguay, Puerto Bertoni (A. Winkelried Bertoni).

Coelioxys buehleri n. sp.

El mesonoto lleva una punturación gruesa y densa, mientras que el escudete tiene sólo á su base algunos puntos, su ápice forma un diente ancho y no muy agudo; la válvula anal inferior es visiblemente más larga que la superior; el vientre carece de manchones de pelos.

♀ *Nigra, segmento primo et dimidio basali secundi abdominis ferrugineis; mesonoto crasse crebreque punctato; scutello basi punctata et fulvescenti-tomentosa, apice impunctato in angulum rectum producto; dentibus lateralibus erectis, punctatis, abdomine segmento primo regulariter reliquis subtilius punctatis, epipygio vix conspicue punctulato apice haud acuto; segmentorum 1°-5° apice albidociliato; ventre rufo puctato, hypopygio acuto, elongato, lineari, epipygium 0,8 mm. superanti.*

Long. 11 mm., lat. abdom. 2,4 mm.

Argentina, Misiones, Posadas, X, 05 (Pedro Buehler).

Grupo II. Escudete enteramente cubierto con punturas ó apenas una angosta línea longitudinal en el medio lisa.

Coelioxys paraguayensis n. sp.

El clípeo tiene una prominencia enfrente una especie de pico, no muy largo pero bien característico; el quinto segmento ventral es alargado, su ápice partido en dos y lleva un manchón de pelos obscuros; la válvula anal inferior es más larga que la superior. Los ojos están cubiertos con pelos muy cortos.

♀ *Nigra, abdominis basi plus minusve rufo; clypeo prominente, nasuto; mesonoto crasse punctato antice posticeque fulvescenti-tomentoso; scutello punctato, apice angulum obtusum formanti, dentibus lateralibus brevibus, punctatis; introrsum hamatis abdominis segmentis primis tribus punctulatis reliquis vix conspicue punctulatis vel impunctatis, epipygio carinato, acuto; segmentis dorsalibus et ventralibus margine albo-ciliatis; ventre rufo punctulato, sternito quinto apice bifido, fusco-hirto; hypopygio elongato, acuto, epipygium 0,5 mm. superanti.*

Long. 11 mm., lat. abdom. 3 mm.

Paraguay, Asunción, 6, 18-31, XII, 05 (Daniel Anisits).

67. **Coelioxys catamarcensis** n. sp.

Las válvulas anales, tanto la superior como la inferior están cubier-

tas de pelos negros; el escudete lleva punturas densas y gruesas, pero su ápice no tiene ni principios de diente. Es ésta la razón porque alejamos esta especie de la *C. Bruchi,* que es muy parecida exteriormente y cazada en la misma localidad; pero la *C. Bruchi* tiene un distinto diente en el ápice del escudete. Los ojos de *C. catamarcensis* cubiertos con cortos pelos.

C. catamarcensis: ♀ *Nigra, segmentis duobus primis abdominalibus ferrugineis; mesonoto scutelloque crasse crebreque punctatis, apice scutelli inermi, dentibus lateralibus brevibus, apice paulum introrse curvatis; abdomine regulariter punctato, marginibus segmentorum anguste albo-ciliatis; epipygio crebre subtiliter punctato, longitudinaliter carinato, apice fusco-hirto, truncato; ventre dimidio basali rufo, apicali nigro, punctato; hypopygio brevi, lato, lateribus fusco-ciliatis, apice denticulum brevem formanti.*

Long. 9 mm., lat. abd. 2 mm.

Catamarca, III, 08 (C. Bruch).

Coelioxys subtropicalis Holmbg.

Evidentemente de la misma sección como la precedente, como comprueban: los ojos cubiertos con cortos pelos, el ápice del escudete inerme, las válvulas anales con pelos negros; pero la válvula superior tiene una punturación muy fina en *C. subtropicalis,* la carena longitudinal no es tan distinta en la base y el ápice tiene en cada lado una fuerte impresión; además es la especie de tamaño mayor, difiere en el colorido y tiene otra procedencia. Los machos están caracterizados por el escudete cubierto de punturas gruesas y sin carena ni diente en el ápice. En lo demás se parecen extraordinariamente con los de las secciones vecinas y se necesita mucho material para no caer en errores.

Coelioxys missionum Holmbg.

El escudete es armado con un pequeño diente en el ápice, la prolongación de una baja y apenas distinguible carena; las válvulas anales son cubiertas con pelos obscuros, la inferior es un poco más larga y más ancha que la superior.

Las dos especies, *C. subtropicalis* y *C. missionum,* son del territorio de Misiones y existen también en el Paraguay.

Coelioxys anisitsi n. sp.

El escudete con carena longitudinal que termina en un diente dirigido hacia arriba; las válvulas anales completamente sin pelos, la inferior un poco más larga que la superior.

♀ *Nigra, segmento primo abdominali plus minusve rufo; mesonoto sat crasse crebreque punctato; scutello quoque, apice in dentem sursum curvatum producto; pronoto linea in medio interrupta pubescentiae albidae ornato, sutura scutellari linea integra quoque. Abdomine parum dense punctato, ventre rufo, hypopygio longitudinem epipygii paulum superanti.*

Long. 14 mm., lat. abdom. 3,7 mm.

Paraguay, Asunción (D. J. Anisits), Puerto Flores, Alto Paraná (A. Winkelried Bertoni).

Coelioxys patagonica n. sp.

El dorso del tórax y el escudete llevan una punturación muy gruesa y densa, el escudete además una baja carena cuya extremidad forma un pequeño diente agudo; la válvula anal inferior es muy delgada y mucho más larga que la superior.

♀ *Nigra, segmentis duobus primis dorsalibus abdominis ferrugineis; mesonoto crasse crebreque punctato; scutello quoque, in medio carinato, carina in dentem brevem acutum producta. Abdominis dorso parum punctato, ventre fortius et densius punctato, nigro; hypopygio elongato, styliformi; epipygio multo breviore, apice carinato, acutiusculo.*

Long. 11 mm., lat. abdom. 2,8 mm.

Argentina, Patagonia (C. Bruch).

Coelioxys cerasiopleura Holmbg.

La especie es caracterizada por la extremadamente densa punturación del mesonoto y la muy distinta y relativamente alta carena del escudete; las válvulas anales de la hembra son cortas y redondas. En cuanto al colorido, ciertamente la mayor parte de los ejemplares tienen el tórax coloreado como lo describe el autor; tenemos sin embargo á la vista dos ejemplares con el tórax completamente negro.

Seis ejemplares de ambos sexos del Paraguay, Asunción (D. J. Anisits).

68. **Coelioxys brethesi** n. sp.

El clípeo tiene en el medio de su margen anterior una impresión semicircular; el mesonoto lleva punturas gruesas aun no muy densas, el escudete una carena distinta cuyo extremo forma un ángulo en su ápice. El abdomen lleva punturas finas, las válvulas anales son casi iguales, la superior es muy ancha á su base con el ápice sólo delgado, la inferior casi totalmente cubierto por el quinto segmento ventral cuyo ápice es anchamente truncado.

♀ *Nigra, abdominis basi plus minusve ferruginea; clypeo antice semicirculariter emarginato; mesonoto crasse parum dense punctato, scutello longitudinaliter carinato, apice haud dentato obtuse angulato. Abdomine regulariter punctulato; epipygio rotundato subtiliter punctulato apice in laminam angustam carinatam producto; ventre sparse punctato, hypopygio fere abscondito, segmento quinto valde elongato, apice truncato albido-ciliato.*

Long. 10,5 mm., lat. abdom. 3,2 mm.

Catamarca (C. Bruch).

69. **Coelioxys bruchi** n. sp.

Las punturas del mesonoto son muy gruesas y tupidas, el escudete no lleva carena pero su ápice tiene un pequeño diente dirigido hacia arriba. El abdomen lleva punturas finas, el segmento anal seis espinas agudas, todas en su posición normal.

♂ *Nigra, abdominis basi ferruginea; mesonoto crasse crebreque punctato, antice duabus maculis pubescenciae albidae ornato; scutello crasse punctato, apice in dentem parvum sursum curvatum producto. Abdomine regulariter punctato; ano sex-spinoso, spinis mediis superioribus brevibus, sed acutis; ventre densius punctato; segmento quarto in dentem parvum producto, quinto apice emarginato.*

Long. 10,5 mm., lat. abdom. 2,8 mm.

Catamarca (C. Bruch).

Coelioxys edentata n. sp.

El escudete forma en su ápice un ángulo agudo, casi un pequeño diente; la punturación es gruesa sobre el mesonoto y el escudete, pero principalmente sobre este último de ningún modo tupida; el segmento anal tiene cerca de su base en cada lado una espina delgada y aguda, las espinas del medio son muy largas también, pero no

divididas como en las demás especies, sino las de arriba se han acercado tanto á las otras y son tan pequeñas que prácticamente no existen más.

♂ *Nigro, abdominis basi obscure rufa; mesonoto crasse punctato antice linea undulata in medio interrupta pubescenciae flavescentis, postice linea integra ejusdem pubescenciae ornato; scutello crebre parum dense punctato apice angulato vel in dentem obtusum producto; abdomine regulariter punctato, segmento anali ad basin utriusque spinam brevem acutam ferenti, apice attenuato utriusque in spinam brevem acutiusculam in medio producto, dentibus medianis superioribus subnullis.*

Long. 12,5 mm., lat. abdom. 3,5 mm.

Paraguay (Encarnación).

Coelioxys guaranitica n. sp.

El escudete tiene en el medio una espina distinta, la punturación sobre el mesonoto y el escudete es gruesa pero no tupida; el segmento anal tiene las seis espinas en la posición normal, las superiores del medio tienen una divergencia mayor que las inferiores; el colorido es exactamente igual como el de la especie precedente.

♂ *Nigra, abdominis basi obscure rufa; mesonoto scutelloque crasse sed in medio parum dense punctatis, scutello in medio dentem acutum paulum sursum curvatum ferenti; abdomine subtiliter punctulato, ano sex-spinoso, spinis basalibus sat longis, acutis, apicalibus obtusioribus, spinis inferioribus fere parallelis, longioribus, superioribus fortius divergentibus, brevioribus.*

Long. 10,5 mm., lat. abdom. 3 mm.

Paraguay, Asunción (J. D. Anisits).

Coelioxys beroni Schrottky

El tamaño mayor, el colorido más obscuro y principalmente la gruesa escultura del último segmento abdominal distinguen esta especie rápidamente de la anterior á la cual se parece en lo demás. La hembra podría ser confundida únicamente con la *C. missionum* Holmbg.; el doctor H. Friese las separa, sin embargo, por la estructura del segmento anal, lo que no podemos confirmar por el momento por no tener sino machos de *C. beroni* á la vista. La especie no ha sido encontrada aún en territorio argentino.

Coelioxys alacris Holmbg.

Terminamos nuestras averiguaciones con esta especie sumamente parecida á las precedentes, sin embargo fácil á distinguir por el escudete provisto de una distinta carena longitudinal.

Estando siempre dispuesto á poner en claro todo lo que se refiere á himenópteros argentinos, tarea que gracias á la desinteresada colaboración de nuestro amigo don Juan Brèthes, del Museo nacional de Buenos Aires, ya no ofrece mayores dificultades, agradeceremos sinceramente á todos los que estén dispuestos á ceder ó prestarnos material de cualquier provincia argentina.

F. Fam. MEGACHILIDAE

70. **Megachile mendozana** Ckll.

(= *Meg. rhinoceros* Friese), Catamarca (C. Bruch).

71. **Megachile argentina** Friese

Catamarca (C. Bruch).

72. **Megachile hieronymi** Friese

Catamarca (C. Bruch).

73. **Megachile steinbachi** Friese

Catamarca (C. Bruch).

74. **Megachile ctenophora** Holmbg.

Catamarca (C. Bruch).

75. **Megachile perparva** n. sp.

♂ *Parva, nigra ut* M. ctenophora *sed segmento anali acuto; oculis magnis orem versus convergentibus; clypeo fronteque dense aureo-hirtis, vertice subtiliter dense punctato; antennis fuscis, subtus ferrugineis, articulo secundo tertio fere aequali. Mesonoto crebre punctato, thorace omnino sat dense fulvescenti-hirto; pedibus nigris, albo-hirtis, nec tarsis anticis dilatatis nec coxis armatis; alis parum infuscatis, apice cellulae radialis a margine costali conspicue remoto. Abdomine subtiliter crebre punctato, marginibus apicalibus seg-*

mentorum albido-ciliatis, segmento anali triangulari, acuminato, integro.

Long. 7 mm., lat. abdom. 2 mm.

Catamarca (C. Bruch).

76. **Megachile cylindrica** Friese

Catamarca (C. Bruch).

77. **Megachile sanctae-mariae** n. sp.

♂ *Magna, nigra, ut* Meg. tricincta *Fr., sed abdomine, segmento primo excepto, nudo; clypeo fronteque aureo-hirtis, vertice genisque breviter fusco-pilosis; antennis nigris, articulo ultimo compresso, articulo tertio fere duplo secundi. Mesonoto subtiliter creberrime ruguloso pallideque hirto; pedibus nigris, nigro-hirtis, tarsis dilutioribus fulvescenti-hirtis; coxis anticis et femoribus anticis postice albo-hirtis; nec tarsis dilatatis, nec coxis armatis; alis sordide hyalinis. Abdomine sat crebre parum crasse punctato, segmento primo fulvescenti-piloso, segmento anali apice semicirculariter emarginato, lateribus utriusque uni-vel bi-denticulatis.*

Long. 12 mm., lat. abdom. 4,7 mm.

Catamarca, valle de Santa María (C. Bruch).

78. **Megachile catamarcensis** Schrottky

Es esta la especie que en el trabajo del doctor Friese, sobre las abejas de Mendoza, figura con el nombre *Meg. gomphrenae* Holmbg. Evidentemente no conocía el doctor Friese la descripción original de Holmberg ó habrá recibido un ejemplar mal determinado, porque la *M. gomphrenae* pertenece á otra sección del género y no tiene nada que ver con la especie presente. El escaso material que tenemos á la vista no permite todavía afirmar lo que nos parece posible: que la *Meg. catamarcensis* sea una forma ó subespecie de *Meg. guaranitica* Schrottky. En otro estudio que tenemos en preparación volveremos al asunto y esperamos que entonces con ayuda de la anatomía podremos dilucidar esa cuestión. Las supuestas « variedades » enumeradas por el doctor Friese de *Meg. gomphrenae* son :

a) Rufula = una forma de *M. guaranitica ;*

b) Ferrugineipes = otra forma de *M. guaranitica ;*

c) Collaris = *M. catamarcensis ;*

d) Saltensis = probablemente una especie nueva.

79. **Dianthidium bicoloratum** (Sm.)

Un macho que por su colorido obscuro principalmente de la base del abdomen podría ser referido á la forma descripta por J. Vachal como « var. » *tucumana*. Con escaso material nada se puede afirmar al respecto de la supuesta variedad; en el caso de que todos los ejemplares provenientes de Tucumán son como el de Vachal se trataría de una subespecie más bien que de una variedad.

Catamarca (C. Bruch).

80. **Dianthidium bruchi** Schrottky

Catamarca, III, 08 (C. Bruch).

81. **Dianthidium brethesi** Schrottky

Catamarca, III, 08 (C. Bruch).

82. **Dianthidium nudum** n. sp.

♀ *Nigrum, mandibulis obscure ferrugineis, orbitis internis flavo-lineatis, antennis fuscis articulis quatuor basalibus plus minusve ferrugineis, macula parva flava ante ocellum anticum, linea transversali ferruginea occipitali; mesonoto margine antica flavo-bimaculata, lateribus obsolete flavo-lineatis, scutello ferrugineo basi nigra, angulis lateribus flavis; tegulis, tibiis, tarsis et apice femorum ferrugineis; abdominis segmento primo utriusque linea transversali undulata flava, secundo, tertio quartoque maculis quatuor flavis, quinto flavo-bimaculato; alis omnino nigricantibus. Capite crasse crebreque punctato, clypeo aliquid subtilius; thorace omnino crebre punctato; abdomine aliquid sparsius;* scopa ventrali fere nulla, *pilis brevibus tenuibus formata.*

Long. 9 mm., lat. abdom. 2,6 mm.

Catamarca (C. Bruch).

83. **Dianthidium catamarcense** Schrottky

Catamarca, III, 08 (C. Bruch).

G. Fam. NOMADIDAE

84. **Epeolus crassicornis** Friese

Catamarca (C. Bruch).

H. Fam. ANTHOPHORIDAE

85. **Melissodes nigroaenea** (Sm.)

En esta especie muy variable hay individuos con pelos amarillentos sobre el tórax y la mayor parte del abdomen; tales ejemplares tienen naturalmente un aspecto tan singular que no se debe extrañar, cuando muchos autores caen en el error de tomarlas por especies nuevas. Insistimos una vez más en la necesidad de estudiar la anatomía de la boca de esas abejas porque seguramente la mayoría de las descripciones de las *Tetralonia* quedará inservible.

86. **Melissodes fervens** (Sm.)

Tiene una lista sinonímica ya bastante grande; sin embargo es fácil á conocer — una vez que su posición genérica sea acertada — por el aparato polenífero tibial obscuro, el tamaño y el colorido constante; sólo las fajas de pelos blancos sobre el abdomen inducen algunas veces en errores porque son sumamente caducas, y faltando ellas en los ejemplares de estudio se cree fácilmente de que pertenezcan á otra especie. Las dos especies precitadas tienen una distribución geográfica inmensa : casi toda la República Argentina (con excepción de la Patagonia), todas las repúblicas Uruguay y Paraguay, y una gran parte del Brasil.

87. **Tetralonia gilva** Holmbg.

Se puede reconocer fácilmente por las antenas bien negras del macho y los caracteres estructurales mencionados en la descripción.

♂ *Nigra, ubique dense fulvo-hirta, clypeo, labro mandibularumque basi flavis; antennis nigris, articulo primo crasso, secundo tertioque perparvis inter se aequalibus, quarto valde elongato, reliquis graduatim decrescentibus. Thorace punctato; pedibus dimidio basali nigris apicali ferrugineis posticis elongatis, tibiis aliquot clevatis; tegulis testaceis; alis subhyalinis, venulis fusco-ferrugineis, cellula radiali lata, apice a costa remoto, cellula cubitali prima tertice plus minusve aequali, secunda parva nervum recurrentem primum pone apicem acerpienti, nervo recurrenti secundo interstitiali. Abdomine fulvo-hirto, area pygidiali lateribus longitudinaliter carinulatis.*

Long. 11 mm., lat. abdom. 4 mm.

Catamarca (C. Bruch).

88. **Ancyloscelis pereyrae** (Holmbg.)

Catamarca (C. Bruch).

89. **Anthophora saltensis** Holmbg.

El doctor H. Friese menciona esta especie de Mendoza; no hemos visto de esa provincia sino ejemplares de *Anth. paranensis* Holmbg., de modo que hasta ahora Catamarca es el punto más meridional para *Anth. saltensis.* (Col. de C. Bruch.)

90. **Hemisia tricolor** (Friese)

Catamarca (C. Bruch).

I. Fam. XYLOCOPIDAE

91. **Xylocopa brasilianorum** (L.)

Catamarca, 1906 (C. Bruch).

K. Fam. CERATINIDAE

92. **Ceratina catamarcensis** Schrottky

Catamarca, 1906 (C. Bruch).

L. Fam. EUGLOSSIDAE

93. **Eufriesea violacea** (Blanch.)

Catamarca, 1906 (C. Bruch).

M. Fam. BOMBIDAE

94. **Bombus kohli** Ckll.

Catamarca (C. Bruch).

95. **Bombus opifex** Sm

Catamarca, 1906 (C. Bruch).

N. Fam. APIDAE

96. **Trigona catamarcensis** Holmbg.

Catamarca, 1899 (S. Venturi).

97. **Apis mellifera** L.

Algunos ejemplares de la forma *ligustica*. Catamarca (C. Bruch).

APÉNDICE

Ya estaban escritas estas líneas, cuando encontramos en la literatura otra especie mencionada de Catamarca, que debe ser intercalada en la superfamilia *Vespoidea,* antes de los *Eumenididae;* es representante de la

Fam. MASARIDAE

98. **Trimeria buyssoni** Brèthes

Catamarca (mencionada por el autor).

BIBLIOGRAFÍA

CASA EDITORIAL CH. BÉRANGER, PARÍS.

Manuel du mineur. Recherches des mines et leur exploitation par PAUL F. CHALON, ingénieur-conseil des mines, chevalier de la Légion d'Honneur, 4me édition, revue et considérablement augmentée. 1 volume in-12° de 635 pages, avec 95 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1909.

El autor, después de dar algunas nociones jenerales de jeolojía práctica e hidrolojía, entra a describir las principales menas dividiéndolas en *grupos*, silíceos, feldespáticos, micáceos, etc.; luego da una descrición sumaria de las rocas, eruptivas i volcánicas; de las de esplotación industrial (piedras de construcción i combustibles); de los yacimientos metalíferos i menas; del ensayo de éstas, etc.
Estudia un « programa » de esplotación minera, el sondeo i las perforaciones; escavación de minas (galerías) i pozos; ventilación, alumbrado, agotamientos, transportes, estracción, conducción de obreros, esplotación, movimiento de tierras, instalación del obraje, preparación mecánica de las menas; empleo del aire comprimido i de la electricidad; levantamiento i nivelación de las minas; lejislación de las mismas en Francia, etc.
Terminan la obra cuadros de conversión de monedas i medidas estranjeras, de física, trigonometría, intereses, etc., i un glosario de términos de minas en francés, inglés i español.

Calcul et étude du haut fourneau, exposé detaillé des calculs nécessaires pour l'étude de la marche du haut fourneau, par CARL BRISKER, ingénieur, professeur à l'École supérieure des mines de Leoben. Traduit de l'allemand par *L. E. Gouner*, ingénieur civil des mines. 1 volume in-8° de XII-104 pages, avec 37 figures et des nombreux tableaux dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1909.

El autor se propone hacer conocer debidamente el funcionamiento de los *altos hornos* familiarizando al estudioso con los cálculos relativos a dichos aparatos metalúrgicos, los que espone en su obra, con las esplicaciones i cuadros numéricos necesarios para la fácil comprensión de los nuevos puntos de vista en ella formulados.

Con dichos objetos, estudia los materiales de la fusión en los altos hornos; calcula el lecho de fusión, el consumo de combustible, la cantidad de aire de ventilación y del gas de combustión; discute el *balance* térmico i el rendimiento de los hornos altos; calcula el perfil de éstos i analiza el interesante diagrama del funcionamiento de los mismos.

Le caoutchouc, historique, latea, propriétés, traitements, technologie, fabrication, confection, vulcanisation, gommes analogues, essais, par AMEDÉE FAYOL, ingénieur civil, ancien élève de l'École centrale lyonnaise. 1 volume in-8° de IV-140 pages. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1909.

El objeto de este trabajo es dar a los no iniciados en las cuestiones del caucho una enseñanza jeneral basada sobre datos exactos; indicarles a grandes rasgos el provecho que la industria moderna ha conseguido de la goma bruta, multiplicando las aplicaciones de una manera práctica, útil. Después de historiar la producción del caucho, el autor estudia las fuentes botánicas, los métodos de estracción; la naturaleza i composición del jugo lechoso i su coagulación. Considera el caucho bruto del punto de vista comercial. Analiza, en seguida, sus propiedades físicas i químicas, sus impurezas; los tratamientos preparatorios, sus mezclas; i pasa a su tecnolojía, esto es, a su fabricación, confección, vulcanicación, endurecimiento, etc.

Pasa luego en revista las imitaciones, los sucedáneos i el aprovechamiento de los residuos; otras gomas análogas i resinas, como la gutaperca, las resinas vejetales, fósiles i minerales; i termina con los análisis sumarios i ensayos.

Basta lo dicho para establecer la importancia técnico-industrial de la obra del injeniero Fayol.

Étude analytique et comparative des charbons, au point de vue de leurs impuretés. Courbes caractéristiques. *Applications au lavage* et à la recherche de la valeur commerciale des charbons por F. BLANC, ingénieur des mines. 1 volume in-8° grand, de 65 pages avec 29 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1909.

Para un mineralojista el carbón es un cuerpo cuyo carácter principal es el de la combustibilidad i la poca densidad; para un químico, en vez, es un compuesto de carbono e hidrójeno; pero para los injenieros o mineros, es un cuerpo que tiene un valor mercantil, más o menos elevado, según sean las impurezas que contiene.

Eliminar, pues, tales impurezas importa una efectiva ventaja económica en la esplotación de este combustible, con cuyo objeto, el autor trata de estudiar cómo puede valorarse esa depreciación i cuáles son esas impurezas.

Cuanto más impuro un carbón, más cenizas da al arder; luego el estudio de éstas conduce a avaluar la depreciación.

El autor se propone estudiar el grado de impureza de los carbones i su eliminación por el lavado i *klaubado*. Con este objeto, ha dividido su trabajo en los siguientes capítulos : I, Estudio analítico de los carbones ; II, Curvas características i clasificación de los carbones según sus características; III, Aplicación de las características al estudio del lavado ; IV, Pérdidas; V, Estudio de un carbón en vista de su lavado.

Aide mémoire de poche de l'électricien, guide pratique à l'usage des ingénieurs, monteurs, amateurs électriciens, etc., par PH. PICARD et A. DAVID, ingénieurs des arts et manufactures. 3me édition, par A. DAVID et L. CREMEL, ingénieur (Institut électrotechnique, Nancy). 1 volume de 850 pages, avec 169 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1910.

En un formato verdaderamente manuable (5 × 12), los autores han reunido los conocimientos técnico-prácticos que pueden interesar a los injenieros, a los prácticos i aun a los aficionados. Esta tercera edición es una refundición, correjida i puesta al día, de las dos anteriores, tan favorablemente acojidas por el público electricista.

Cours pratique d'électricite industrielle à l'usage des élèves des écoles d'enseignement technique, par HENRY CHEVALIER, docteur ès sciences, sous directeur du laboratoire d'électricité industrielle de la Faculté des sciences de Bordeaux, professeur à l'École de chimie industrielle de l'Université, etc. Avec un préface de *M. A. Millet*, ingénieur en chef honoraire à la Compagnie des chemins de fer du Midi. Tome I. 1 volume de VIII-400 pages, avec 410 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1909.

Dice el señor Millet en su prefacio : ... « Esta publicación aparece oportunamente i satisface a una necesidad.

Pocas obras hai en las que se esponga con tanto método i perfecta claridad el enlace de las leyes esenciales de los fenómenos eléctricos. Numerosas aplicaciones, en las que sólo entran cálculos elementales, completan la esposición teórica.

« ... Son lecciones que se dirijen a los industriales, a los profesionales de la electricidad i aun a los aficionados que desean conocer el secreto de los fenómenos eléctricos.

« ... Las lecciones del ser Chevalier tendrán un feliz éxito. »

Por nuestra parte agregaremos que es un curso esencialmente práctico, de aplicación a la construcción, montaje i funcionamiento de las máquinas i del material que utiliza la enerjía eléctrica.

En este primer tomo el autor estudia los medios de producir las corrientes continuas, de trasportarlas i utilizarlas ; reservándose tratar, en el segundo tomo, de la aplicación de la corriente eléctrica a la producción de luz, a las acciones mecánicas, químicas i de las señales ; i en el tercero i último tomo, esclusivamente de las corrientes alternas simples i polifáseas.

Le béton armé, étude théorique et pratique par E. MÖRSCH, professeur à l'École polytechnique de Zurich, traduit de l'allemand par *Max Dubois*, ingénieur diplomé de l'École polytechnique de Zurich ; avec essais et constructions de la maison Wayss et Freytag à Neustadt. 1 volume in-8° grand, de 365 pages, avec 350 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1909.

El autor es no sólo profesor de esta nueva rama de la resistencia de materiales, lo cual sólo abonaría su mayor o menor conocimiento teórico de la misma, sino que también un reputado práctico en la materia, siendo director de la importante casa constructora del ramo Wayss i Freytag. Fué, además, uno de los miembros

que contribuyeron a preparar las *instrucciones alemanas*, oficiales, para el cálculo i ejecución de construcciones de hormigón armado.

Basta lo dicho para establecer la bondad de esta obra.

Manuel théorique et pratique du constructeur en ciment armé par MM. N. DE TEDESCO, ingénieur des arts et manufactures, et V. FORESTIER ingénieur des arts et métiers, avec une note sur le *calcul des arcs* par *Henri Lossier*, ancien professeur agregé du cours de résistance des matériaux à l'École polytechnique de Zurich et à l'Université de Lausanne. 1 volume grand in-8° de 535 pages et 242 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1909.

Es un tratado jeneral de construcciones diversas de cemento armado, que puede, según el injeniero Tedesco, servir de guía a los profesores en sus lecciones i a los constructores en sus obras.

Los autores dan fórmulas i cálculos gráficos de ellas deducidos, de la mayor simplicidad posible. Han dividido la obra en seis grandes capítulos :

I, Historia i propiedades del cemento armado ; II, Cálculo del mismo en sus diversas aplicaciones ; III, Fundaciones i obras hidráulicas ; IV, Obras públicas ; V, Construcciones industriales i particulares ; VI, Obras diversas.

En un *Apéndice* tratan del hormigón sunchado.

Comment organiser les usines et entreprises pour réaliser des bénéfices, par C. U. CARPENTER, président du conseil d'administration de la *Herring-Hall-Marvin safe Company* de New-York. Traduit et adapté de l'anglais avec l'autorisation de l'auteur, par *S. Heryngfet*, ingénieur des arts et manufactures. 1 volume in 8° de 260 pages. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1909.

El autor Mr. Carpenter se ha propuesto hacer resaltar en forma concisa i clara a cuales condiciones debe satisfacer una empresa industrial moderna, cualquiera sea su importancia, para que dé beneficios; fundado en su larga i variada esperiencia personal, en las elevados cargos que ha ejercido i en los que ha obtenido espléndidos resultados que justifican la publicación de esta obra i hacen fe sobre su real utilidad.

Les isolants en electrotechnique par KARL WERNICKE, ingénieur, Traduit de l'allemand par *A. Halphen*, ingénieur électricien. 1 volume in 8° de 185 pages avec 60 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1909.

La conducción de la electricidad tiene un vehículo perfectamente conocido en el alambre de cobre, que se presta a medidas precisas ; pero requiere, además, que también presenten las mismas ventajas los aisladores en que se apoya el hilo conductor, i esto no ocurre ; los materiales empleados en estos aparatos, sean naturales o artificiales, no satisfaciendo sino en parte al problema del aislamiento, no se prestan á cálculos exactos, obligando a realizarlos por ensayos comparativos.

El problema, pues, de los aisladores es de primísimo interés, especialmente teniendo en vista la tendencia a elevar la tensión en las canalizaciones.

Es lo que se ha propuesto el ingeniero Wernicke, quien ha dividido su trabajo en los siguientes capítulos : I, Condiciones a las que deben satisfacer las subs-

tancias aisladoras; II, Ensayo de las materias aisladoras; III, Descrición de los principales aisladores; IV, Empleo de los aisladores; V, Aisladores aéreos.

S. E. Barabino.

CASA EDITORIAL GAUTHIER-VILLARS, PARÍS.

Le contrôle chimique de la combustion par Henri Rousset et A. Chaplet, ingénieurs-chimistes. 1 volume in-8° (25×16) de IV-pages, avec 68 figures dans le texte. Gauthier-Villars, éditeur. Paris, 1909. Prix broché, 8 francs.

La marcha rutinaria en las combustiones industriales, seguida en la mayoría de las oficinas mecánicas, trae aparejado el desperdicio de los combustibles empleados; i en las que se procede con economía, no se hace conscientemente.

El objeto que se proponen los autores es precisamente combatir estos procedimientos defectuosos, i, por ende, perjudiciales.

El fenómeno de la combustión es de orden esencialmente químico, i es mediante un contralor químico que se obtendrá un resultado ventajoso.

Ponen por caso que en Francia se consumen 45.000.000 de toneladas de hulla, en cuya combustión un *contralor químico* racional, podría fácilmente economizar un 10 por ciento del combustible, lo que importaría una economía de casi 100.000.000 de francos. Suma no despreciable!

Lo mismo puede decirse, i aun con mayor razón, de nuestras instalaciones mecánicas; de manera que las instrucciones dadas por los injenieros Rousset y Chaplet, deben ser leídas i meditadas por nuestros industriales.

Los autores, después de historiar someramente los sistemas de combustión antiguos i modernos, entran en el estudio de los combustibles, del comburente, de la combustión y de los gases que ésta desprende; luego tratan del contralor de la combustión en todos sus casos.

En un apéndice se ocupan del agua de alimentación, de los desincrustantes, etc. i terminan dando diversos datos de interés, bibliografías, precios, etc.

La obra forma parte de la reputada *Encyclopédie industrielle* que fundó i dirije el injeniero Lechalas, inspector jeneral de puentes i caminos, retirado.

Soudure autogène et aluminothermie par E. Chatelain, licencié ès sciences, professeur aux laboratoires Bourbouze, avec un préface par *Henri Le Chatelier*, membre de l'Institut. 1 volume in-16° (19 × 12) de x-178 pages, avec 48 figures dans le texte. Gauthier-Villars, éditeurs. Paris, 1909. Prix broché, 3,25 francs.

Daremos someramente la opinión del señor Le Chatelier, del Instituto de Francia, más autorizado seguramente que nosotros,

... « Es una obra elemental i práctica. Supone conocidos los tornos de mano soldadores i el *modus operandi*, lo que no puede aprenderse en un libro. Da á conocer los principios científicos de la soldadura; las reacciones químicas i los aparatos dedicados a aprovechar el calor producido por ellas »...

« El profesor Chatelain ha hecho una obra buena i útil escribiendo este libro. en el que demuestra conocer igualmente la manipulación de los aparatos i la sicolojía de los lectores ».

He aquí los temas tratados : soldadura, soldadura autójena, sopletes, gases empleados, su preparación, soldadura eléctrica, aluminotermia i sus aplicaciones.

Introduction à l'étude de la thermodynamique par R. Blondot, professeur à la Faculté des sciences de Nancy, correspondant de l'Institut. Deuxième édition entièrement refondue. 1 volume in-8° (23 × 14) de VI-127 pages, avec 41 figures dans le texte. Gauthier-Villars, éditeur. Paris, 1909. Prix broché, 4 francs.

Este trabajo ha sido hecho para las personas que abordan por primera vez la termodinámica, especialmente para los candidatos a lincenciados en ciencias físicas.

El autor insiste sobre el orijen esperimental de los dos principios de la termodinámica, el de la equivalencia i el de Carnot, intercala un estudio especial de los gases, i termina aplicando los principios indicados i estudiando las diferentes formas i la conservación de la enerjía, con aplicación a la termoquímica.

Esta segunda edición ha sido correjida, modificada i ampliada de acuerdo con los últimos adelantos.

S. E. Barabino.

CASA EDITORIAL A. HERMANN ET FILS, PARÍS.

Récréations mathématiques et problèmes des temps anciens et modernes, par W. Rouse Ball, fellow and tutor of Trinity college, Cambridge. *Deuxième édition française*, traduite d'après la *quatrième édition anglaise*, et enrichie de nombreuses additions par *J. Fitz Patrick*. Troisième partie, avec additions de MM. Margosian, Reinhart, Fitz-Patrick et Aubry. 1 volume de 365 pages, avec 233 figures dans le texte. A. Hermann et fils, éditeurs. Paris, 1909. Prix broché, 5 francs.

Nada tendríamos que decir respecto de este tercer volumen de la curiosa e interesante obra de Rouse Ball, que no fuera una repetición de lo que hemos manifestado al ocuparnos del segundo volumen en estas mismas columnas. Nos concretaremos, pues, a observar que pertenecen al señor Rouse Ball los tres capítulos: *Astrolojía*, *Hiperespacio* i *El tiempo i su medida*. El capítulo relativo a la *ordenación de los números* en los cuadrados májicos es del señor Margossian ; el que trata del *empleo del papel de calcar en la solución gráfica de problemas* de construcción jeométrica i dos teoremas más, son del capitán Reinhart. El de *la jeometría por el plegado i recorte del papel* es debido al señor Fitz Patrick ; i los demás trabajos, mui interesantes por cierto, sobre aritmética, áljebra i jeometria, al señor Aubry.

Utile dulci, es una obra que enseña i deleita.

Éléments de la théorie des probabilités par Emile Borel, professeur adjoint à la Faculté des sciences de Paris. 1 volume in-8° de 200 pages, avec figures dans le texte. A. Hermann et fils, éditeurs. Paris, 1909. Prix broché, 6 francs.

El cálculo de las probabilidades se estiende cada vez más, pero pocos son los que pueden engolfarse en el estudio de las teorías matemáticas relativas, ni en

jeneral, les interesa más que poseer el mecanismo de su aplicación. El autor ha tenido ésto en vista, i, en sus desarrollos matemáticos, nó ha pasado de las integrales finitas i de los conocimientos aljebraicos i jeométricos que ellas imponen, con lo que ha conseguido, descartando a la vez lo que pudiera ser «ciencia divertida» sin objetivo alguno, dar en poco volumen cuanto se requiere para aplicar tan útil teoría.

El profesor Borel ha dividido su trabajo en tres secciones:

La primera trata de las *probabilidades discontinuas*, estudiando el juego de las pilas, diversos problemas sobre probabilidades, dando fórmulas de aproximación i analizando el problema de Bernouilli.

La segunda se ocupa de las *probabilidades continuas*. Define la probabilidad jeométrica, estudia las funciones arbitrarias i la lei de Gauss relativa a errores de observación.

La tercera sección trata de las *probabilidades de las causas*, analizando algunos casos de probabilidades discontinuas; los problemas estadísticos; otros casos de probabilidades continuas i concluyendo con la determinación de las causas.

Traité pratique de géologie por JAMES GEIKIE, professeur de géologie et minéralogie à l'Université d'Edimbourg. Traduit et adapté de l'ouvrage anglais *Structural and field geology* par *M. Paul Lemoine*, docteur ès sciences, chef des travaux de géologie coloniale au Museum, avec un préface de *M. Michel Lévy*, membre de l'Institut, directeur du service de la carte géologique de France. Un volume grand in-8º de 590 pages, enrichie de 187 figures et de 64 planches, dont deux en couleurs. A. Hermann et Fils éditeurs. Paris, 1910. Prix, broché, 15 francs.

El nombre del ilustre profesor inglés, señor Geikie, constituye una autoridad de primer orden en el vasto campo de las disciplinas jeolójicas, para todos los que se ocupan de jeolojía, desde el profesor académico, al práctico investigador que mina la corteza terrestre para conocer su estructura i naturaleza, al aficionado que bebe en las fuentes de los dos primeros para satisfacer su sed de conocimientos jeognósticos.

I en verdad que para éstos el mismo sabio jeólogo inglés ha publicado sus preciosas cartillas de jeolojía i jeografía física, traducidas a diversas lenguas, a la española por la casa Appleton de Nueva York.

Volviendo a este su tratado práctico de jeolojía, huelga todo elojio. El profesor Geikie es primorosamente conciso i claro a la vez. Posee la difícil facilidad de la expresión sintética sin menoscabo ni del fondo ni de la forma, que en el cartabón científico indica el dominio completo de la materia que vulgariza.

Pero más que en mi palabra se creerá en la del señor Levy, del Instituto de Francia quien en su *Prefacio* dice:

«Este volumen es, propiamente hablando, un libro de vulgarización; pero el autor se ha dejado llevar más allá de su objetivo clásico i sus desarrollos, frecuentemente orijinales, se leen con grandísimo interés, no sólo por los estudiantes sino que también por los maestros mismos.

«Por ejemplo, en el capítulo sobre la *estructura de las rocas eruptivas*, los croquis i las admirables fotografías que acompañan al testo importan verdaderas lecciones en el terreno.

« Es, en efecto, característica de este libro, i una de las causas de su grande éxito, el número i elección escepcional de las fotografías que constituyen su ornato. En menos de tres años, se han hecho dos ediciones de esta obra en Inglaterra, i la notoriedad científica del profesor de Edimburgo no basta para explicar este entusiasmo del público; hai que agregarle la claridad del estilo i de las ideas i las cualidades de esposición que hacen atrayentes estudios más bien áridos en el gabinete, que apasionan en el terreno o por las perspectivas de jeojénesis que presentan al espíritu. »

En cuanto a esta edición francesa, el traductor ha introducido algunas modificaciones de forma, no de fondo, eliminando, por ejemplo, algunos párrafos que se singularizaban con la jeolojía local de la Escocia; ha agregado algo de su propia cosecha [que figura entre corchetes]; aumentado el número de figuras esquemáticas, etc.

Daré el índice de las materias tratadas por el autor:

I, Estudio macro-microscópico i físico-químico de las rocas; II, Minerales que constituyen las rocas; III, Rocas igneas; IV, Rocas sedimentarias; V, Rocas metamórficas i cataclásticas; VI, Fósiles; VII, Estratificación de las rocas; VIII, Concreciones i secreciones; IX, Inclinaciones i plegado de las capas; X, Diaclases; XI, Fallas; XII, Yacimiento de las rocas eruptivas; XIII, Alteración i metamorfismo; XIV, Formaciones metalíferas; XV, Influencia de la estructura jeolójica sobre la topografía; XVI, Estudios sobre el terreno; XVII; Investigación de materiales útiles; XVIII, Investigación de aguas; XIX, Suelos i subsuelos; su aplicación agrícola.

S. E. Barabino.

PUBLICACIONES CHILENAS.

Breve nota de ictiolojía. Enumeración de las especies más importantes, comunes a Chile i al Perú, por el profesor C. E. Porter, C. M. Z. S., etc. Un folleto de catorce pájinas, tirada aparte del mismo trabajo aparecido en la *Revista Universitaria* de Lima.

El doctor Porter da cuenta metódica de los peces comunes a ambas repúblicas de allende los Andes i de su estensión jeográfica, poniendo a contribución los trabajos de Cuvier, Gunther, Tschudi, Vaillant, Steindachner, Jordán, Delfín i Boulenger.

En realidad esta nota no importa sino una primera lista de peces, lo cual indica que el doctor Porter la completará oportunamente, prestando un verdadero servicio a los estudiantes de ciencias naturales, que tanto deben ya a la labor del distinguido naturalista chileno.

Bibliografía chilena de helmintolojía por el profesor Carlos E. Porter, C. M. Z. S., etc.

En un folleto de ocho pájinas, estractado de los *Anales de la Universidad de Chile* (entrega mayo i junio, 1909), el doctor Porter hace breves indicaciones sobre las publicaciones chilenas relativas a los *vermes*, tomadas de una propia obra que tiene en preparación sobre bibliografía chilena de historia natural, obra de aliento, pues constará de cuatro tomos grandes en 8°.

De paso hace constar que dicha literatura helmintolójica es sumamente escasa, no pudiendo mencionar más escritores que Blanchard, Camerano, Gay, Poupin, Puga Borne, Riggenbach, Rosa, Talavera, Wieghardt i el propio señor Porter.

En carta particular, el doctor Porter nos hace presente que las diversas obras que tiene anunciadas, cuya aparición ha sido retardada por el cataclismo valparaense de 1906, del que fué la verdadera víctima « científica », saldrán paulatinamente a luz, a medida que pueda ir reponiendo todo lo que aquel fenómeno sísmico le hizo perder. La primera espera hacerla aparecer en diciembre próximo, i dos más en marzo de 1910.

Deveras que son encomiables la labor i la constancia de este apasionado cultor de las ciencias naturales, a las que entrega por completo sus enerjías intelectuales i toda su potencialidad económica.

Chile en 1908 por EDUARDO POIRIER. Obra dedicada a los señores delegados i adherentes al IV° Congreso científico (1° panamericano) 25 de diciembre de 1908-5 de diciembre de 1909. Santiago de Chile. Imprenta Barcelona. 1909.

En un grueso volumen de 740 pájinas en 8° mayor, el señor Poirier ha reunido dos trabajos, a cual más interesante, a propósito del IV° Congreso científico realizado en Chile.

La primera parte (453 pájinas) constituye una monografía sobre el estado de Chile a fines de 1908, de los puntos de vista jeográfico, histórico, social, político, intelectual, artístico i comercial.

Es obra del señor Poirier, quien se ha basado en los datos más fehacientes suministrados por los más serios documentos oficiales; la segunda (287 pájinas) forma un *Apéndice* que contiene los trabajos presentados para esta obra por las diversas secciones del mencionado congreso.

La obra está profusamente exornada con 490 mapas, retratos, vistas, planos, etc., además de numerosos cuadros estadísticos, lo que la hace sumamente atrayente.

Con preconcebida i firme resolución, que ha sabido mantener, el señor Poirier ha esquivado todo chauvinismo, todo snobismo que pudiera precipitarle a la baja vía de las mistificaciones, vale decir, que le indujera a abultar, a exajerar inmoderadamente, por falso patriotismo, las condiciones actuales de su propio país.

Ha tenido presente, por una parte, las hirientes palabras de Mr. Wester, en su obra *The American Republics,* según las cuales « los numerosos libros que circulan en Europa sobre las fantásticas maravillas de las naciones latinas de América, son libros que desprecia todo el mundo, comenzando por los que escriben i reparten » ; i, por la otra, que escribía para los participantes del IV° Congreso científico, los que han estado en Chile, viendo e indagando, a quienes debe suponerse suficientemente intelijentes como para no impresionarse por las caleidoscópicas i maravillosas descriciones de escritores patrioteros.

Esto, que mucho honra al autor de la memoria, justifica que se haya limitado a hacer una sinopsis jeográfica e histórica de Chile para dar sólo una idea jeneral, sintética, del mismo, de los varios puntos de vista de su desenvolvimiento.

En la « primera parte » — *jeografía* — el autor discurre sobre la situación, límites, jea, flora i fauna; montañas i volcanes, solfataras, termas, glaciares, hidrografía, puertos, climatolojía, etnografía i demografía, etc., de Chile.

En la «segunda parte» — *historia* — hace consideraciones de orden jeneral que arrancando de la conquista, siguen con el coloniaje i la independencia hasta la época actual.

En la «tercera parte» — *gobierno* — se ocupa de la constitución, de la administración interna (ferrocarriles, telégrafos, correos, etc,), relaciones exteriores, culto, colonización, instrucción pública, justicia, hacienda, guerra i marina, industria i obras públicas.

En la «cuarta parte» — *intelectualidad* — da una ojeada sumaria sobre la literatura histórica, poética, dramática, novelesca, etc.; describe el estado de la prensa periódica; de la pintura, escultura i bellas artes en jeneral.

En la «quinta parte» — *comercio* — se ocupa de éste en las principales ciudades i puertos; luego analiza las sociedades anónimas, bancos, seguros i pasa al salitre, cuya industria describe en su estracción, elaboración, en sus condiciones de venta, etc., i termina haciendo un examen del comercio exterior.

La segunda sección que, como dijimos, está constituída por una serie de memorias redactadas por las diversas secciones del congreso, comprende las siguientes trabajos:

I. *Matemáticas puras i aplicadas: a)* Matemáticas elementales i preparación del profesorado por el doctor Ricardo Poenisch; *b)* Apunte sumario de los progresos de la enseñanza en la escuela de injeniería por don V. Santa María.

II. *Ciencias físicas* por el doctor J. Ducci; *Química,* por el profesor B. Díaz Ossa.

III. *Ciencias naturales antropolójicas i etnolójicas:* Desarrollo i estado actual de la zoolojía, por el doctor F. Filippi. Reseña de la botánica en Chile, por C. Reiche. Zoolojía i mineralojía por L. Sundt. Estado actual de las ciencias antropolójicas por el profesor C. E. Porter.

IV. *Injeniería:* Los ferrocarriles en Chile, por S. Marín Vicuña.

V. *Ciencias médicas e hijiene:* Facultad de medicina i farmacia por el doctor G. Amunátegui Solar. Hijiene pública por el doctor R. Dávila Boza. Alcantarillado de Santiago. La beneficencia pública por M. Guerrero Bascuñán.

VI. *Ciencias jurídicas:* Derecho civil chileno por M. L. Amunátegui Reyes. Derecho procesal chileno por M. E. Ballesteros.

VII. *Ciencias sociales:* La biblioteca nacional por L. Galdames.

VIII. *Ciencias pedagójicas i filosofía:* Breve reseña de la educación primaria en Chile desde 1810 hasta nuestros días por A. J. Ramírez.

Creemos sinceramente que los promotores i el encargado de preparar esta obra, señor Poirier, han conseguido el objeto que se propusieron: dejar constancia ante propios i estraños del estado de adelanto de la república de Chile en 1908, en forma sintética pero completa, i prestando severo culto a la verdad.

I en realidad creemos — i en esta nuestra creencia queremos dejar constancia que no influye nuestra profunda simpatía por la república hermana — que no necesitó el intelijente compilador de apelar a descriciones fantasmagóricas, a abultamientos, por lo demás inconsistentes, para dejar bien establecidos, la laboriosidad del pueblo chileno, su cultura social e intelectual i sus grandes progresos materiales, artísticos, industriales i comerciales.

Es una obra, la que ha preparado el señor Poirier, que deben leer todos los que rindan culto al progreso metódico, racional de los pueblos, teniendo por base la fe, la constancia, la verdad.

S. E. BARABINO.

Revista chilena de historia natural. Hemos recibido el número 3 del año XIII (junio 30 de 1909), de la importante revista que dirije i redacta en Santiago el señor profesor Porter. Trae diversos trabajos realmente interesantes, entre los cuales figuran *El jénero pepsis en Chile,* del naturalista Juan Brèthes de nuestro museo bonaerense; la *familia pinnotheridae,* crustáceos de pequeño tamaño, de las cuales hai en Chile cinco jéneros con ocho ó nueve especies, del propio doctor Porter, i cinco trabajos más, todos orijinales.

Reproduce otros; da las novedades científicas i concluye con una sección de variedad, crónica, correspondencia i bibliografía.

S. E. BARABINO.

Catalogo razonado de los trabajos historico-naturales publicados desde enero de 1894 hasta diciembre de 1908, por el profesor CARLOS PORTER, director del museo de Valparaíso, director de la *Revista chilena de historia natural,* etc., etc.

Este catálogo de trabajos representa la labor del doctor Porter, durante los últimos quince años. Tuvimos en estas mismas columnas frecuentes ocasiones de hacer resaltar la laboriosidad intelectual del distinguido naturalista chileno, que demuestra una inteligencia privilegiada, nutrida de vastos conocimientos histórico-naturales.

Muchos de los trabajos del profesor Porter, trasponiendo los límites de su patria, se han difundido por América toda, i no pocos de ellos, los que revisten carácter didáctico, han sido adoptados como testos en varias repúblicas hermanas.

Ciento veinte trabajos sobre historia natural, jeografía, hijiene, etc., algunos de los cuales, obras de aliento, i no pocas en preparación o en prensa ya, hacen del profesor Porter uno de los naturalistas más distinguidos del continente americano, de reputación hecha en el mundo científico i de una laboriosidad intelectual digna de ser emulada.

S. E. BARABINO.

El alcoholismo en Chile i su relacion con la criminalidad i la locura, su represión. Memoria de prueba para obtar al grado de licenciado en la Facultad de medicina i farmacia de la universidad de Chile, por CESAR E. ZILLERUELO. Un folleto en 8º mayor de 160 pájinas. Santiago de Chile, 1909.

Alabamos sinceramente al señor Zilleruelo por el tema elejido, porque al desarrollarle no solo entendía demostrar su aprovechamiento escolar, sino contribuir al bien de su propio país, tan decididamente empeñado en estirpar una de las llagas que corroían más desastrosamente á las clases bajas de sus poblaciones urbanas i rurales.

Obvio es decir que la buena enseñanza que se desprende de su trabajo es de moral utilidad en los demás países, pues, mucho ó poco, el alcoholismo hace estragos en todas partes. Lo atestiguan la miseria de muchos hogares i los manicomios i penitenciarías que dan hospitalidad a número tan grande de insanos o criminales.

El señor Zilleruelo ha dividido su trabajo en tres secciones : estudia en la primera, el alcoholismo en sus efectos físico-patolójicos i clínicos sobre el organismo, especialmente su acción sobre el cerebro, para relacionarlo con la crimi-

nalidad i la locura. En la segunda, le estudia en su desarrollo, en su impregnación etílica en Chile, para deducir, por la comparación internacional, su influencia en el propio país. En la tercera, establece las deducciones de todo orden que emanan de las dos secciones anteriores, i espone un programa de medidas preventivas i restrictivas por tomar contra esa plaga social.

Es un trabajo interesante i útil, desarrollado con acopio de datos científicos i estadísticos.

S. E. BARABINO.

Revista chilena de historia natural. Año XIII, números 4 i 5. Octubre 31 de 1909.

Hemos recibido la quinta entrega del año en curso de esta importante revista fundada, dirijida i redactada por Carlos E. Porter, i en la que colaboran distinguidos especialistas nacionales i estranjeros.

Esta entrega trae los siguientes trabajos orijinales :

I, Redacción : El doctor Salvador Calderón.

II, C. E. Porter : *Ictiolojía ;* peces comunes a las aguas de Chile i Perú (con una lámina i varias figuras).

III, Angel Gallardo : *Nociones de teratolojía vejetal.*

IV, Aurelio Zilleruelo : *Análisis de caliches.*

V, A. L. Montadón : *Sur la ranatra rábida Buch White.*

Trae además : Propaganda agrícola, novedades científicas, crónica, correspondencia, bibliografía, etc.

Como se ve, siempre interesante la revista del doctor Porter.

S. E. BARABINO.

Cuestiones financieras de Chile por ROBERTO ESPINOSA, profesor de economía política en la Universidad de Chile. Un volumen in-8° de XI-670 pájinas. Santiago de Chile, 1909.

El reputado profesor de la Universidad de Santiago, aborda el estudio de las cuestiones económicas con especial referencia a las finanzas de Chile.

El argumento es de aquellas que no pueden conmover, que no alcanzan a interesar a la masa del pueblo, no tanto por la aridez del tema, cuanto porque requiere no poca dosis de filosofía económica para comprenderle i juzgarle. Es una obra para doctos economistas, para hombres prácticos en la administración de la hacienda pública, en las fluctuaciones del movimiento comercial de las naciones ; en los medios apropiados para conservar el valor real de la moneda, etc.

Por esto, si el trabajo del doctor Espinosa no conseguirá interesar a las masas inconscientes populares, será leído con sumo interés por la selecta colectividad intelectual de la América castellana, porque, no sólo en su parte jeneral, sino aun en sus aplicaciones a las condiciones económicas de la nación chilena, hallarán enseñanzas por aplicar en sus propios países, pues los males económicos tienen una etiolojía internacional, sino absolutamente igual, poco diversa i ciertamente analójica.

Las causas morbosas, la patojenia de los disturbios financieros son indiscuti-

blemente el resultado de errores o abusos en la marcha normal de los pueblos, i obedecen a principios de economía que pueden llamarse universales, pero que actúan precisamente según la naturaleza productora de cada rejión.

El intelijente profesor chileno ha planeado su trabajo en esta forma :

Previa una introducción, que puede calificarse de una síntesis de los arduos problemas que trata de resolver, pasa a estudiar algunas de las más fundamentales cuestiones de economía política, como ser la teoría del *cambio,* las cuestiones del *valor* i *precio,* los *sistemas monetarios ;* la base fundamental del comercio, *el crédito,* los *cambios internacionales;* las teorías de la *balanza de comercio* i de la *de cuentas ;* hace el estudio crítico de la teoría de Courcelle-Seneuil sobre el papel moneda i esplaya la teoría chilena sobre el mismo.

Con estos antecedentes económicos, aborda en seguida el estudio de la situación financiera chilena, abarcando la situación económica de Chile de 1878 a 1908 ; analiza la situación monetaria i bancaria i el tipo de cambio internacional de Chile durante los últimos 58 años ; las luchas entre el *monometalismo* i el *bimetalismo,* el *curso forzoso,* etc.

Termina el autor investigando cuáles pueden ser los correctivos de la situación, los problemas monetario i bancario la redención del papel moneda, los peligros de la conversión, los bancos de emisión, etc.

Como *Apéndice,* reproduce el testo de todas las leyes sobre moneda i bancos dictadas en Chile desde 1851 a 1908.

Como se ve, la obra del doctor Espinosa es, no solo un trabajo de ciencia económica, sino que también una obra buena, práctica, patriótica, en cuanto entiende contribuir a sanear la situación financiera de Chile, su patria.

La grandeza de un país radica en el estado próspero de su situación financiera i ésta se basa en el trabajo, en la previsión i en la honradez del pueblo i de los que le gobiernan !

S. E. BARABINO.

Ciencias médicas e hijiene, trabajos de la quinta sección del cuarto Congreso científico americano celebrado en Santiago de Chile del 25 de diciembre de 1908 al 5 de enero de 1909, publicados bajo la dirección del señor secretario, don *Jermán Greve.* Tomo I. Santiago de Chile, 1909.

En un volumen de 560 pájinas en-8° mayor, que constituye el tomo I, la quinta sección del Congreso publica 41 memorias de las presentadas por facultativos adherentes de toda América.

Figuran entre ellas las de nuestros compatriotas Emilio R. Coni i Vicente Centurión sobre profilaxis de las enfermedades venéreas i sifilíticas en América.

No hemos de insistir sobre la bondad de los trabajos publicados, pues se trata de producciones que fueron en su oportunidad juzgados mui favorablemente.

S. E. B.

VARIOS.

Electricité agricole, par A. PETIT, ingénieur agronome et ingénieur électricien, avec une introduction par le docteur *P. Regnard,* directeur de l'Institut nationale agronomique. 1 volume in-18°, de 424 pages, avec 100 figures dans

le texte. J. B. Baillière et fils, éditeurs. París, 1909. Prix broché, 5 francs, cartonné, 6 francs.

Esta obra del injeniero Petit forma parte de la conocida *Encyclopédie agricole* publicada por una sociedad de injenieros agrónomos, bajo la dirección del injeniero G. Wery, subdirector del Instituto agronómico, de cuya biblioteca científica hemos tenido ocasión de ocuparnos favorablemente en esta misma sección de los *Anales*.

Nada más oportunamente interesante para nosotros que estos trabajos sobre enseñanza agrícola, si se tiene presente que la agricultura es la base más positiva del engrandecimiento económico del país, i cuyo porvenir en éste es ilimitadamente grande como su territorio, desgraciadamente desierto aun en su mayor parte, i, por consiguiente, inculto.

Grandes son los progresos que hemos alcanzado ya, dentro de nuestra reducida potencialidad pobladora, gracias a la creación de la división de enseñanza agrícola en nuestro ministerio de agricultura, de la que fué apóstol ferviente i eficiente nuestro malogrado consocio el injeniero Ricardo J. Huergo, y lo serán mayormente por la difusión de los conocimientos técnicos, mediante publicaciones como la presente que propagan intensiva i racionalmente las buenas prácticas agrícolas, entre las que figura hoi uno de los elementos más poderosos con que cuenta el hombre, la electricidad.

El programa, que desarrolla mui felizmente el autor, no puede ser más interesante. Dedica el primer capítulo a estudiar la enerjía eléctrica en su aplicación a las granjas, i da las nociones pertinentes de electricidad ; en el segundo estudia la producción i coste de la enerjía (fuentes, transformaciones, dinamos, motores hidráulicos, saltos de agua, máquinas de vapor, de gas, de viento, etc.) ; en un tercer capítulo trata del transporte i de la distribución de la enerjía (por acumuladores, cables, etc.) ; en el cuarto, estudia la utilización de la enerjía eléctrica por su transformación en mecánica (máquinas, útiles de labores) calorífica (caldeo i alumbrado) ó química (esterilización, etc.). En un quinto capítulo analiza los efectos fisiolójicos de la enerjía eléctrica i los medios de evitar los accidentes debidos á ella ; en el sesto, da la descrición de varias granjas que poseen instalaciones electro-agrícolas. En el capítulo VII trata de la distribución pública de enerjía eléctrica, a destajo o por medidores, por empresas privadas o por cooperativas ; en el VIII, concluye dando las normas para la conveniente esplotación i conservación de las instalaciones electro-agrícolas.

Dada la positiva conveniencia de hacer conocer mayormente esta interesante biblioteca agrícola para que sea mayor su difusión entre los estudiosos i los laboriosos de nuestra agricultura nacional, volveremos a ocuparnos de la misma.

S. E. Barabino.

Manuel de technique botanique, histologie et microbie végétales par Paul Dop, docteur ès sciences, agregé de l'Université, chargé de cours de botanique à la Faculté des sciences de Toulouse, et Albert Gautié, docteur en médecine, licencié ès sciences, préparateur à la Faculté de médicine et pharmacie de Toulouse, avec un préface de M. Gaston Bonnier, membre de l'Institut, professeur de botanique à la Sorbonne. 1 volume de VIII-535 pages, avec 137 figures et une planche de photomicrographies. F. R. de Rudeval, éditeur. Paris, 1909.

Dice el profesor Bonnier en su prefacio : ... « Lo que necesita el estudiante i aun el que se propone esperimentar es una elección juiciosa de los métodos comprobados debidamente. Es lo que han hecho los señores Dop i Gautié, no presentando a sus lectores sino procedimientos aconsejables, de segura aplicación. Es el principal mérito de su trabajo. Por otra parte, han estendido el campo de las aplicaciones microscópicas, estudiando entre otras la plasmolisis, la preparación de los microbios anaerobios, las inoculaciones de los animales, la cultura de los hongos, algas, bacterias, la práctica de la microfotografía, etc.

Las descriciones claras, la precisión en los datos, el método ordenado hacen aún más interesante este trabajo de los señores Dop i Gautier, para los que se ocupan de botánica, de patolojía vejetal o de micrografía.

S. E. Barabino.

Resumen de los trabajos prácticos de los alumnos durante el curso de 1908 a 1909, en la Facultad de farmacia de la Universidad de Granada. Un folleto de 50 pájinas, con ilustraciones fototipiadas. Granada, 1909.

El señor decano de la Facultad de farmacia de Granada, doctor Bernabé Dorronsoro nos remite esta publicación que demuestra palmariamente la ventaja de los trabajos prácticos, especialmente cuando los alumnos cuentan con los medios necesarios para realizarlos, es decir, la existencia de locales apropiados para laboratorios i museos, profesores auxiliares competentes que coadyuven a la acción del catedrático; personal subalterno suficiente; el material científico correspondiente i los elementos pecuniarios requeridos.

I es razonable lo que establece el doctor Dorronsoro, pues esas condiciones son tan inseparables que la carencia o la insuficiencia de alguna de ellas bastan para neutralizar o menguar la acción de las demás.

Lo comprueba el mismo señor decano al dar cuenta de los resultados habidos en la Facultad de farmacia de Granada. Si bien demuestra que la buena voluntad de los profesores i alumnos i del escaso material i elemento monetario de que disponen han producido resultados halagüeños, deja sospechar cuanto mayores serían si dispusieran de todo lo necesario.

¿ No les parece a ustedes que el doctor Dorronsoro está hablando de las facultades arjentinas ?

Sin embargo, injustos seríamos sino dijéramos que en jeneral las nuestras están sino completas bastante bien dotadas.

En la de Granada, con los cuerpos químicos obtenidos, con las preparaciones farmacéuticas elaboradas i con los herbarios i colecciones recojidas por los alumnos se ha establecido una pequeña « Exposición permanente » que sirve de estímulo a los estudiantes.

La memoria que nos ocupa consigna numerosos ejercicios de técnica física, de mineralojía i zoolojía aplicadas a la farmacia, de química inorgánica, orgánica i analítica, de botánica descritiva, de materia farmacéutica vejetal i de práctica farmacéutica.

Como se ve, la Facultad de farmacia de Granada está en el buen camino.

S. E. Barabino.

Stained glass tours in France by CHARLES HITCHCOCK SHERRILL, New York. John Lane Company. 1908.

En un volumen de 300 pájinas, formato menor, el autor se propone satisfacer a la cuestión siguiente : ¿ Dónde se halla buenas vidrieras coloreadas en Francia i cuándo pueden examinarse más convenientemente ?

I el autor trata de contestarla, esquivando el tecnicismo i dando al lector una descrición de *turista* aficionado.

Para los que han recorrido la Francia i han tenido la satisfacción de contemplar los preciosos *vitraux* (que la palabra *vidriera* no traduce debidamente en español, puesto que se trata de vidrios coloreados, pintados, historiados, mientras la voz vidriera abarca aún los incoloros) de las iglesias francesas, comprenderán lo interesante de este trabajo de Mr. Hitchcock Sherrill, exornado con dieciseis hermosas ilustraciones, representando las más artísticas entre dichas vidrieras.

Stained glass tours in England, by CHARLES HITCHCOCK SHERRILL, *with sixteen illustrations*. New York, John Lane Company, 1909. Un volumen de 253 pájinas, con dieciseis ilustraciones i cinco mapas.

Aunque el propósito de este libro es estudiar las vidrieras, dice el autor que es tal su disposición en toda Inglaterra i están aplicadas a tal diversidad de edificios, que al estudiarlas se adquiere una idea clara de la arquitectura inglesa.

El autor ha visitado i describe, no sólo grandes catedrales como las de Canterbury, York, Winchester, etc., i pequeños edificios relijiosos como Fairford, San Neot, Norbury, etc., sino también seculares construcciones de diversos estilos, como las grandes universidades de Oxford i Cambridge, la casa municipal de Coventry, el antiguo hospicio para ancianos de Guildford i uno de los más primorosos i suntuosos palacios de Inglaterra, el de Knole, etc., lo que pone al lector en condiciones de conocer no sólo las vidrieras artísticas, sino que también la historia, los usos i costumbres antiguos de Inglaterra.

Lamenta el autor no poder reproducir las vidrieras artísticas con sus colores propios ; i agrega que las ilustraciones que acompaña son las mejores que pudo conseguir, las cuales de paso sea dicho, son mui bellas.

Tanto esta obra, como la precedente, relativa a las vidrieras de Francia, son mui interesantes del punto de vista artístico arquitectural.

S. E. BARABINO.

Manual de microscopía i química analítica por los doctores EMILIO MARTÍNEZ i LEONEL PLASENCIA. Un volumen de 400 pájinas en 8º mayor, con 83 grabados en el texto. Segunda edición. Habana, 1908.

Nos hemos ocupado ya de esta obra al dar cuenta de su primera edición, haciendo resaltar no solo sus méritos propios como obra didáctica médica, sino que también por ser una de las pocas obras orijinariamente castellana, i no una mera traducción de obra ajena.

En esta nueva edición, los autores han introducido mejoras i ampliaciones mui apreciables.

Nos ocuparemos de ella con mayor detención. Valgan estas pocas líneas, sólo para anunciarla.

S. E. Barabino.

La república de Cuba en 1909 *(The republic of Cuba in 1909)*. Habana, 1909.

Folleto bilingüe (español-inglés) destinado a demostrar con «números», vale decir, con datos estadísticos el progreso real alcanzado por la república cubana en los siete meses de gobierno, de administración propia, que llevaba ya en setiembre de 1909. Propósito de la publicación es demostrar cómo los cubanos tienen las aptitudes requeridas para gobernarse a sí mismos, con independencia de toda tutela estranjera.

Reconoce, por otra parte, la influencia benéfica de los norteamericanos i reputa a éstos los más leales, sinceros i desinteresados amigos de Cuba.

Nos complacemos en felicitar a nuestros hermanos cubanos por sus positivos progresos materiales, pues demuestra que sus gobernantes les dejan trabajar, libres i tranquilos. Una tierra de promisión como Cuba, por su feracidad i por la naturaleza de su producción, sólo requiere que los gobiernos no obstaculicen la acción consciente del labrador, del artesano, del industrial, para fomentar el comercio i, consecuentemente, la riqueza del pueblo laborioso.

I en este sentido, tenemos plena fe en las aptitudes de los cubanos para constituir una nación floreciente.

Respecto de lo otro, el desinterés de la nación bajo cuya tutela material ó moral funciona la república cubana, no nos inspira igual confianza. ¿Están bien seguros los señores cubanos de que con el correr de los años no figurará en el pabellón del tutor una estrella más, el Sirio de las Antillas?

Es tan difícil desinteresarse cuando las joyas tienen tan grande valor!...

¿Son infundados mis recelos? Ojalá lo sean!

S. E. Barabino.

Topografia : *Reconocimientos rápidos*. — Lecciones dictadas en la escuela de injenieros por *Federico Villareal*, profesor de la Escuela de injenieros, doctor i decano de la Facultad de ciencias, injeniero civil i de minas, miembro de diversas instituciones científicas, etc. Lima, 1909.

En un opúsculo de 140 pájinas, formato menor, el reputado profesor, injeniero Villareal, decano de la Facultad de ciencias limeña, ha reunido las lecciones que dictara, por razones políticas internacionales del momento, del 22 de enero al 16 de febrero de 1904 i, por segunda vez, del 3 al 28 de agosto de 1909.

Se comprende, pues, que el objeto de las misma no era hacer un curso regular de topografía, sino un curso estraordinario para el levantamiento rápido de los reconocimientos militares, con aparatos pequeños i portátiles, como los diastímetros o telémetros, los goniómetros de bolsillo, los hipsómetros, etc., bastando en estos casos una exactitud relativa.

Por lo demás, los métodos de levantamiento son iguales o análogos a los de la topografía jeneral. Reconocido el terreno se procede al levantamiento i orientación de la red poligonal, i a su medida por los métodos comunes perimétrico, radial, triangular o de las coordenadas, i luego la hipsometría, vale decir, el relieve, para poder dibujar planialtimétricamente la región levantada.

Dado el objetivo de estos reconocimientos deben completar la tarea del topógrafo militar, la descrición jeográfica i de las condiciones militares que presenta la misma región, población, recursos, caminos, etc.

Tal es el programa que desarrolla el injeniero Villareal, en su trabajo, al cual divide lójicamente en las tres secciones siguientes :

I. INSTRUMENTOS : *A. Diastímetros* (medida directa de las distancias). — *B. Goniómetros*. Trazo de ángulos por escuadras, medidas de direcciones, medida numérica i gráfica, de ángulos. — *C. Hipsómetros* (medidas de altura desde abajo, ídem desde arriba, niveles improvisados). — *D. Orientación* (trazado del meridiano por el sol, la luna, las estrellas o la brújula).

II. OPERACIONES : Trazado del polígono topográfico, determinación de los detalles, descrición del relieve, dibujo.

III. MEMORIAS TOPOGRÁFICAS : Su objeto i su redacción, descrición física de la América del Sud, forma i aspecto físico territorio del Perú, límites marítimos i continentales, objeto de las memorias militares, itinerarios, distancias.

S. E. BARABINO.

Fórmula de Euler. Su aplicación a la resolución numérica de problemas de diverso orden, reducidos a sumaciones, por ENRIQUE LEGRAND. Un folleto de 35 pájinas, con figuras intercaladas. Montevideo, 1909.

La mejor bibliografía que podemos dar es publicar la carta que el señor injeniero Legrand nos envía respecto de este su trabajo :

Montevideo, 29 de junio de 1909.

Señor director de los ANALES, etc.

Pocos días hace le mandé un ejemplar de mi folleto sobre la fórmula de Euler. Me permito ahora molestar su atención con algunas consideraciones al respecto.

Ó estoy muy engañado, ó hay interés, siquiera fuese éste meramente especulativo, en que sea conocido el empleo que he dado á la fórmula de Euler, puesto que permite resolver numéricamente problemas tan variados, de los que algunos pueden presentarse en la práctica. De sentirse es que intervengan las integrales, lo que, en grado considerable, reduce el número de personas que puedan aplicar *comprendiéndolas,* las ecuaciones que resultan para cada caso.

Pero, sin entender nada de cálculo integral, se las podría aplicar con simples conocimientos de álgebra, siempre que á los profanos se les dé ya resuelta la integral definida, tal como lo hice en la página 30, número 6 : « Producto de los cuadrados de los números naturales ».

Un olvido lamento : no he dicho expresamente (sólo lo he mostrado en dos ó tres ejemplos) que para toda función que admita un número limitado de derivadas, la fórmula de Euler da el resultado absolutamente exacto, desarrollándola hasta el término que contenga la penúltima derivada, puesto que, siendo constante la última, será ya nulo el término correspondiente.

Tampoco he dicho que hay una ventaja en el cálculo de áreas, por ir en ese caso los términos todos multiplicados por el crecimiento, cantidad pequeña, es decir, que el primero después de la integral tendrá por coeficiente $\frac{h}{2}$, el segundo $\frac{h^2}{12}$, etc.

Esa ilustrada dirección, si tiene á bien hojear mi opúsculo, creo que ha de considerar como realmente interesantes algunos de los ejemplos que doy, como ser ; suma ó producto de potencias de series de números enteros ó fraccionarios; sumación de funciones como $y = e^x$; perímetro ó área (exacta ésta) de polígonos inscriptos en la pa-

rábola; suma producida por colocación á interés compuesto con *tasa variable;* sumación de senos y cosenos, etc.

Tal es mi juicio, sospechoso por ser mío. Cuánto me halagaría que uno de los distinguidos matemáticos con que cuenta esa benemérita asociación diese á conocer el suyo respecto á mi obrita! Como no me incita el amor propio, sino el afán de ser útil, estoy muy dispuesto á oirlo cualquiera que él sea. Entretanto, saludo al señor director con mi distinguida consideración.

Enrique Legrand.

A nuestros consocios que se dedican con preferencia a las especulaciones matemáticas, recomendamos la lectura del interesante trabajo del señor injeniero Legrand i ofrecemos las columnas de los ANALES para la discusión del mismo.

S. E. BARABINO.

British-Argentine Exhibition. A record of the proceedings of the held in Buenos Aires. November 25th to 29th 1905, compiled by the honorary secretary Mr. Arthur Holder. Buenos Aires, december 1906.

Como lo indica el título, esta obra, escrita en inglés i castellano, tiene por objeto conservar el recuerdo de la esposición británico-arjentina que se realizó aquí en 1905. Es un sujerente libro de 125 pájinas, formato grande, ilustrado con 17 interesantísimos mapas i diagramas que demuestran la acción progresiva e importante que los hijos de la Gran Bretaña han tomado en nuestros progresos materiales, mediante sus capitales i su contributo personal, desde la modesta línea a la Floresta en 1857 hasta la complicada red de 1905; la enorme esportación de animales, de cereales, lanas i demás artículos primos arjentinos; la introducción de animales finos ingleses en el país; substancias alimenticias, textiles, maderas, metales, papel, emigración; i, sobre todo, la influencia del capital inglés en forma de empréstitos nacionales, provinciales, municipales; seguros contra incendio, de vida, etc., etc.

Pero marchamos tan á prisa, la esfera de la actividad inglesa se ensancha tan rápidamente, que las estadísticas que figuran en la memoria del señor Kolder, pueden tacharse ya de « anticuadas »; lo que no deja de ser interesante del punto de vista de los sorprendentes progresos de nuestra joven república, debidos a nuestra enérjica raza que etnográficamente es hija de un cosmopolitismo tan abigarrado como vigorizador.

Tratamiento de los minerales auríferos refractarios, i en especial los de las *minas del Intinguasi*. Tesis presentada a la Facultad de ciencias exatas, físicas i naturales para optar al grado de doctor en química, por el ex alumno ATILIO A. BADO. Un folleto de 122 pájinas en 8° mayor. Buenos Aires, 1909.

El doctor Bado hace el estudio jeolójico del oro; de las causas que impiden ó modifican la amalgación del oro en los minerales; de la cloruración; de la cianuración en la práctica, i problemas relativo a la misma; pasando a tratar de la bromocianuración.

Termina estudiando particularmente los productos de *La Rua,* mina de propiedad de la compañía de Intinguasi, en la provincia de San Luis.

S. E. B.

Le litige des scories et des terres cuites anthropiques, des formations néogènes de la République Argentine, par FLORENTINO AMEGHINO. Buenos Aires, 1909.

Es un escrito, más que de controversia, de polémica, debida á las publicaciones del señor Outes referentes a la misma cuestión de productos píricos de orijen antrópico.

Nuestra condición de amigos de ambos contendientes nos autoriza a pedirles que den por terminada una polémica que va apartándose del fértil terreno científico para perderse en el árido de la personalidad.

El doctor Ameghino desde hace cuatro décadas viene dedicando sus actividades físicas e intelectuales al servicio de la ciencia antropolójica arjentina, consiguiendo por su sabio criterio científico, por su ardua i docta labor, la consideración de todo el mundo científico. El doctor Ameghino es reputado un sabio por los sabios de todas las naciones civilizadas, merced a los trabajos de altísimo mérito científico que desde cuarenta años atrás, cuando las ciencias naturales, especialmente las antropolójicas, estaban en pañales en la Arjentina, ha venido publicando con tal cúmulo de observaciones personales, con tal suma de hechos comprobados, con tal serie de datos sobre la naturaleza i la vida prehistórica de nuestro país, que el título de sabio, con que le honran los intelectuales nacionales i estranjeros, está i estará siempre perfectamente justificado.

Con esto quiero decir a mi amigo señor Outes, uno de los arqueólogos jóvenes de quien mucho debe esperar el país, que, aun en el caso que hubiere errado el doctor Ameghino en sus apreciaciones sobre el orijen de los productos píricos de las formaciones neójenas de la República, debió proceder con mayor consideración hacia su propio maestro, que es una de las glorias más puras arjentinas, tanto en el país como en el esterior.

Me guardaré de intervenir en la cuestión debatida, puesto que no estoi habilitado para ello, pero me consta, sí, que el doctor Ameghino, tiene por norma no dar una opinión, sin presentar numerosas comprobaciones de hecho i de esperimentación en pro de las mismas, sin que esto valga decir que el doctor Ameghino no pueda equivocarse. *Errare humanum est.*

Las diferencias de vistas entre dos intelectuales no deben dejenerar en polémicas personales. Si en la controversia no se arriba a una solución, queda la intervención amistosa de terceros, que no faltan otros intelectuales competentes en el país a quienes apelar para la desapasionada solución de las diverjencias científicas surjidas.

S. E. BARABINO.

Dos documentos testimoniales a propósito de las escorias producidas por la combustion de los cortaderales, por FLORENTINO AMEGHINO. Buenos Aires, 1909.

En este folleto el doctor Ameghino para confirmar mayormente su opinión relativa a las escorias, que son objeto de la bibliografía precedente, que él sostiene ser dé orijen antrópico, publica dos opiniones de mucho peso que corroboran la propia : la del capitán italiano Descalzi, que recorrió en 1858 la Patagonia, i la del teniente coronel Antonio A. Romero, que lo ha hecho más recientemente.

Los interesados hallarán esta memoria del doctor Ameghino en el tomo XIX (ser. 2ª, tomo XII), páj. 71 a 80.

S. E. BARABINO.

Informe preliminar relativo a la parte sudeste del territorio del Chubut i al análisis químico del petróleo de Comodoro Rivadavia por los doctores RICHARD STAPPENBECK, jeólogo de la división de minas, jeolojía e hidrolojía, i FRITZ REICHERT, profesor del instituto superior de agronomía i veterinaria. Buenos Aires, 1909.

Constituye el número I del tomo IV de los *Anales del ministerio de agricultura,* en su sección jeolojía, mineralojía i minería: i es una nueva contribución al conocimiento jeolójico de la República Arjentina que hace la división minas, jeolojía e hidrolojía, aportando materiales para el mapa jeolójico económico.

El informe jeolójico del doctor Stappenbeck comprende la investigación de aguas subterráneas, freáticas i la de los horizontes petrolíferos, no sólo por la necesidad de agua en aquella región sino que también por la íntima relación existente entre los yacimientos petrolíferos i las capas de agua subterránea. Acompaña a esta memoria un plano ilustrativo.

El informe químico del doctor Reichert revela que el petróleo de Rivadavia es un combustible de primer orden, hecho comprobado en los talleres de la División de minas, sin perjuicio de que pueda dar también económicamente kerosene i aceites lubrificantes.

El injeniero Hermitte le cree de mayor utilidad para el país como combustible que como aceite.

De todos modos, la República tiene un nuevo foco de riqueza.

S. E. BARABINO.

La complicacion i sinostosis de las suturas del cráneo cerebral de los primitivos habitantes de la República Arjentina. Tesis para obtar al grado de doctor en ciencias naturales, por el ex alumno CARLOS A. MARELLI. Buenos Aires, 1909.

Apercibido el señor Marelli de que en los estudios antropolójicos americanos se omitía la sinartrosis del cráneo cerebral i facial, tanto que ni el clásico Ribbe ha examinado la complicación i sinostosis de gran parte de grupos étnicos sudamericanos, con la agravante de existir aun descendientes puros de dichas agrupaciones, se decidió siendo aún estudiante a realizarlas por sí mismo, aprovechando las importantes colecciones del museo de La Plata, estendiendo sus observaciones cranioscópicas i craniométricas a más de 600 piezas. Basta dar una ojeada a los numerosos cuadros que figuran en esta tesis para convencerse de la suma de labor realizada por el hoi doctor Marelli, así como de la importancia de su contribución para la literatura antropolójica argentina.

S. E. BARABINO.

ÍNDICE GENERAL

DE LAS

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO SEXAGÉSIMO OCTAVO

VARIEDADES

BIBLIOGRAFÍA

POR EL INJENIERO S. E. BARABINO



SOCIOS HONORARIOS

Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huergo (padre). — Dr. Florentino Ameghino. — Ing. J. Mendizábal Tamborrel. — Dr. Estanislao S. Zeballos. — Dr. Enrique Ferri

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael	Mejico.
Arechavaleta, José	Montevideo.
Arteaga Rodolfo de	Montevideo.
Ave-Lallemant, German	Mendoza.
Ballvé, Horacio	I. de Año N
Bodenbender, Guillermo	Córdoba.
Bolivar, Ignacio	Madrid.
Carvalho José Cárlos	Rio Janeiro.
Corti, José S	Mendoza.
Corthell, Elmer L	New York.
Delage, Yves	Paris.
Guignard, Leon	Paris.
Guimarâes, Rodolfo	Amadora (P.)
Kinart, Fernando	Amberes.
Lafone Quevedo, Samuel A	La Plata.
Lillo, Miguel	Tucuman.
Luiggi, Luis	Roma
Morandi, Luis	Villa Colon (U.
Moore, Clarence	Filadelfia
Nordenskjiold, Otto	Gothemburgo.
Paterno, Manuel	Palermo (It.)
Patron, Pablo	Lima.
Porter, Carlos E	Valparaiso.
Reid, Walter F	Lóndres
Scalabrini, Pedro	Corrientes.
Sklodonska, Curie	Paris.
Spegazzini, Carlos	La Plata.
Tobar, Carlos R	Quito.
Uhle, Max	Lima.
Villareal, Federico	Lima.
Von Ihering, Herman	San Paulo (B.

SOCIOS ACTIVOS

Acevedo Ramos, R. de.
Adamoli, Pedro A.
Adamoli, Santos S.
Adano, Manuel.
Aguirre, Eduardo.
Aguirre, Pedro.
Aguirre, Rafael M.
Albarracin, Alberto J
Alberdi, Francisco.
Albert, Francisco.
Aldunate, Julio C.
Almanza, Felipe G.
Alric, Francisco.
Alvarez, Fernando.
Alzaga, Federico.
Amadeo, Tomás
Amoretti, Alejandro.
Anasagasti, Horacio
Ambrosetti, Juan B.
Anello, Antonio.
Angelis, Virgilio de
Arambarri, Alberto.
Arata, Pedro N.
Araya, Agustin.
Artaza, Evaristo.
Artaza, Miguel.
Arigós, Máximo.
Arce, Manuel J.
Arce, Santiago.
Arditi, Horacio.
Arroyo, Franklin.
Astrada Pape, Ismael.
Atarez, Guillermo.
Aubone, Carlos.
Avila Méndez, Delfin.
Avila, Alberto
Aycrza, Rómulo
Aztiria, Ignacio.
Aztis, Julio M.
Babacci, Juan.
Bado, Atilio A.
Bade, Fritz.
Bachmann, Alois.
Baldi, Jacinto.
Barabino, Santiago E.
Barbará, Nicolás.
Barilari, Mariano S
Barzi, Federico.
Battilana, Pedro.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Bernaola, Víctor J.
Bell, Carlos H.
Belgrano, Mariano R
Bergara, Ulises
Besio Moreno, Nicolás
Besio Moreno, Baltasar
Biraben, Federico.
Boatti, Ernesto C.
Bolognini, Hector.
Bosch, Benito S.
Bosch, Eliseo P.
Bosch, Aureliano R.
Bonanni, Cayetano.
Bonneu Ibero, Leon M
Bosque y Reyes, F.
Borús, Adriano.
Brané, Eugenio.
Brian, Santiago
Brindani, Medardo
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.
Butty, Enrique.
Caimi, Ramon.
Candiani, Emilio
Cálcena Augusto.
Cáceres, Dionisio.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Camus, Nicolás.
Candioti, Marcial R.
Canale, Humberto.
Capelle, Raul.
Cano, Roberto.
Canton, Lorenzo.
Carranza, Marcelo
Carrizo Rueda, Ramón.
Carabelli, J. J. T. G.
Cardoso, Ramón.
Carossino, Jacinto T.
Carvallo, Raul.
Castellanos, Cárlos T.
Castro, Vicente.
Carelli, Amadeo.
Carelli, Humberto H.
Castro, Eduardo B.
Claypole, Jorge
Cerri, César.
Cevallos Socas, C. M.
Cerdeña, Fernando.
Cilley, Luis P.
Civit, Julio Nilo.
Chanourdie, Enrique
Chapaz, Raul.
Chapiroff, Nicolás de
Chaudet, Augusto.
Chiappe, Leopoldo J.
Chiocci, Icilio.
Chueca, Tomás A.
Clérice, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cock, Guillermo.
Collet, Carlos.
Contin, Diego T. R.
Compte, Riqué Julio
Coria, Valentin F.
Cornejo, Nolasco F.
Corvalán Manuel S.
Coronel, Policarpo.
Cottini, Arístides.
Courtois, U
Cremona, Andrés V
Cremona, Víctor.
Cucullú, Carloz.
Cuomo, Miguel.
Curutchet, Luis.
Curutchet, Pedro.
Curutchet, Gabriel.
Damianovich, E. A.
Damianovich, Horacio
Danieri, Bartolomé.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Dates, Germán.
Doello Jurado, Martín.
Dobranich, Jorge W
Dominico, Guillermo
Dominguez, Juan A.
Debenedetti, José.
Dellepiane, Luis J.
Demarchi, Torcuato T. A
Demarchi, Marco.
Demarchi, Alf. (hijo).
Delgado, Fausto.
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Duhau, Luis.
Duarte, Jorge N.
Dubois, Alfredo F.
Ducros, Pablo.
Duncan, Cárlos D.
Durrieu, Mauricio.
Durand, José C.
Eguia, Máximo.
Eppens, Gustavo.
Elías, Adolfo (hijo).
Esteves, Luis. P
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro
Faverio, Fernando.
Fernández, Alberto J.
Fernández Díaz, A.
Fernández, Pedro A.
Fernández Poblet, A.
Fernández, Daniel.
Ferreyra, Miguel.
Ferrari, Ricardo.
Fynn, Enrique.
Fliess, Alois.
Flores, Emilio M.
Flores, Agustina J.
Fornati, Vicente.
Fortt, Pedro P.
Franchini, Carlos L.
Friedel, Alfredo.
Frumento, Antonio R.
Fuschini, José.
Gainza, Alberto de
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Angel.
Gallardo Carlos R.
Gallego, Manuel.
Gallino, Adolfo.
Gándara, Federico W.
Garat, Enrique.
Garay, José de.
García, Carlos A.
García, Jesús M.
García, José Manuel
Gatti, Julio J.
Gentilini, Pascual.
Geyer, Carlos.
Ghigliazza, Sebastián
Giménez, Angel M.
Giuliani, José.
Girado, José I.
Girado, Francisco J.
Girado, Alejandro.
Girondo, Juan.
Gonzáles, Arturo

González, Agustín.
González Castaño, R.
González Calderon, A.
Gonzalez, Juan B.
Granero, Miguel.
Gradin, Carlos.
Gregorina, Juan.
Gregorini, Juan A.
Grieben, Arturo.
Grianta, Luis.
Groizard, Alfonso.
Guido, Miguel.
Guasco, Carlos.
Guglielmi, Cayetano M.
Guglialmelli, Luis C.
Gutiérrez, Ricardo J.
Guesalaga, Alejandro.
Hauman, Merek Lucien.
Harrington, Daniel.
Hermitte, Enrique.
Herrera Vega, Rafael.
Herrera Vega, Marcelino
Herrera, Nicolás M.
Herrero, Ducloux E.
Henry. Julio
Hicken, Cristóbal M
Holmberg, Eduardo L.
Hoyo, Arturo.
Huergo, Luis A. (hijo).
Huergo, Eduardo.
Hughes, Miguel.
Iriarte, Juan.
Iribarne, Pedro.
Isbert, Casimiro V
Isnardi, Vicente.
Israel, Alfredo C.
Isurbe, Miguel.
Ivanissevich Ludovico.
Jacobacci, Guido.
Jonas, Godofredo L.
Jonas, Justo B.
Jurado, Ricardo.
Krause, Otto.
Krause, Julio.
Klein, Hermán.
Kreusberg, Jorge.
Labarthe, Julio.
Lahille, Fernando.
Langdon, Juan A.
Laporte Luis B.
Larreguy, José
Larco, Esteban.
Larguia, Carlos.
Lassalle León
Lathan Urtubey, Aug.
Latzina, Eduardo.
Lavarello, Pedro.
Lavergne, Agustín.
Lea Allan B.
Lederer, Osvaldo.
Leguizamón, Martín M
Lepori, Lorenzo.
Leonardis, Leonardo de
Lasage, Julio.
Letiche, Enrique.
Levylier, H. M.
López, José M.
López, Martín J.
Longobardi, Ernesto
Lugones, Lorenzo.
Lugones, Arturo M.
Lucero, Octavio
Luro, Rufino.
Ludwig, Carlos.
Lutscher, Andres A.
Madrid, Enrique de
Magy, Luis A
Magnin, Jorge.
Maglione, Augusto.

Malbran, Carlos.
Maligne Eduardo.
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Manzanarez, Enrique
Maradona, Santiago
Marín, Plácido.
Marreins, Juan.
Marcó del Pont, E.
Marotta, Pedro.
Marino, Alfredo.
Martínez Pita, Rodolfo.
Martí, Ricardo.
Maschwitz, Carlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Maupas, Ernesto.
Mattos, Manuel E. de.
Mazza, Aurelio F.
Medina, José A.
Meoli, Gabriel.
Mercâu Agustín.
Mermos, Alberto.
Meyer Arana, Felipe.
Miguens, Luis.
Mignaqui, Luis P.
Millan, Máximo.
Molina y Vedia, Delfina
Molina y Vedia, Adolfo
Monge Muñoz, Arturo.
Moeller. Eduardo.
Molina, Waldino.
Molina Civit, Juan.
Mon, Josué R.
Morales, Carlos María
Moreno, Francisco P.
Moreno, Jorge
Moreno, Evaristo V
Moreno, Josué F.
Moron, Ventura.
Moron, Teodoro F.
Morteo, Carlos F.
Morteo, Ignacio A.
Mosconi, Enrique
Mugica, Adolfo.
Mussini, José A.
Narbondo, Juan L.
Navarro Viola, Jorge.
Natale, Alfredo.
Negri, César.
Newton, Artemio R.
Niebuhr, Adolfo
Nielsen, Juan.
Nyströmer, Carlos
Newbery, Jorge.
Newbery, Ernesto.
Noceti, Domingo
Nogués, Domingo.
Nougues, Luis F.
Novas, Manuel N.
Nouguier, Pablo.
Ocampo, Jorge.
Ochoa, Arturo.
Olivera, Carlos E.
Oliveri, Alfredo.
Orcoyen, Francisco
Orús, José M.
Orús, Antonio (hijo).
Ottanelli, Atilio.
Ortúzar, Alejandro de
Orzábal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo
Otamendi, Alberto.
Otamendi. Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Otamendi, Belisario.
Outes, Felix F.
Padilla, José.

Padilla, Isaías.
Paita, Pedro J.
Palacio, Emilio.
Palet, Luciano.
Panelo, Esteban.
Palmarini, Armando.
Paoli, Humberto.
Parodi, Edmundo.
Pascali, Justo.
Pasman, Raúl G.
Pâquet, Carlos.
Parckinson, Pedro P.
Pascual, José L.
Pattin, Enrique.
Pattó, Gustavo
Pelizza, José.
Pelosi, Elías.
Pelleschi, Juan.
Perazza, Alfredo.
Pereyra, Emilio.
Pérez, Alberto J.
Pérez, Ernesto
Petersen, Teodoro H.
Pigazzi, Santiago.
Piana, Juan.
Piaggio, Antonio.
Pingel, Juan.
Piñero, Horacio G.
Pisani, Mario.
Pol, Victor de
Ponte, Federico.
Popolizio, Fernando.
Porro de Somenzi F.
Posadas, Carlos
Puente, Guillermo A.
Pueyrredon, Carlos A.
Puiggari, Pío.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.
Quiroga, Atanasio.
Rabinovich, Delfín.
Raffo, Jacinto T.
Ramos Mejía, Ildef. P.
Razenhoffer, Oscar.
Recagorri, Pedro S.
Rebuelto, Emilio.
Rebuelto, Antonio.
Retes, Antonio.
Repetto, Agustín N.
Repetto, Roberto.
Repossini, José.
Reynoso, Higinio
Riccheri, Pablo.
Rivara, Juan
Roasenda, Carlos L.
Roffo, Juan.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix
Romero, Julián.
Romero, Antonio.
Rospide, Juan.
Rouge, Marcos.
Rouquette, Augusto.
Rubio, José M.
Rua, José M. de la
Rumi, Tomás J.
Rus Pablo.
Saenz Valiente, Ed.
Saenz, Valiente Anselmo
Sagastume, José M.
Sánchez Diaz, Abel.
Sánchez Juan, A.
Sanglas, Rodolfo.
Sanroman, Iberio.
Santangelo, Rodolfo.
Santillán, Carlos R.
Segovia, Fernando.
Sáuze, Eduardo.
Segovia, Vicente.

Sarmiento, Nicanor
Saralegui, Luis.
Sarhy, José S.
Sarhy, Juan F.
Saubidet, Alberto.
Scala, Augusto.
Schaefer, Guillermo F.
Schickendantz, Emilio.
Schnack, Benno J.
Schneidewind, Alberto
Seguí, Francisco.
Seitun, Emilio.
Seeber, Raul E.
Selva, Domingo.
Senat, Gabriel.
Senillosa, Juan A.
Severini, D.
Silva, Angel.
Silveyra, Ricardo.
Simonazzi, Guillermo
Siri, Juan M.
Sisson, Enrique D.
Solari, Lorenzo.
Soldano, Ferruccio.
Soldati, José
Sardelli, Alfredo.
Suárez, Eleodoro.
Spinetto, Silvio
Spinedi, Hermeneg F.
Storni, Segundo.
Tamini Crannuel, L. A.
Taiana, Alberto.
Taiana, Hugo.
Tarelli, Carlos A.
Tejada Sorzano, Carlos.
Tello, Eugenio.
Ticghi, Segundo.
Thedy, Héctor.
Toepecke, Ernesto.
Toledo, Enrique A. de.
Torres Armengol, M.
Torre, Bertucci Pedro.
Torres, Fernando R.
Torrado, Samuel.
Trovati, Francisco.
Traverso, Nicolás.
Ugarte, Trifon.
Uriarte Castro Alfredo.
Uriburo, Arenales
Vallebella, Colón B.
Vaccario, Pedro.
Valenzuela, Moisés
Valentini, Argentino.
Valerga, Oronte A.
Valiente Noailles, Luis
Valle, Pastor del
Varela Rufino (hijo)
Vassalli, Miguel E.
Velasco, Salvador.
Veyga, Francisdo de.
Vidal, Antonio.
Videla, Baldomero.
Vilanova Sanz, Florencio
Virasoro, Valentín.
Vivot, Eduardo.
Volpatti, Eduardo.
Wauters, Carlos.
Willams, Adolfo.
Wernicke, Roberto.
Wernicke, Raúl,
White, Guillermo
White, Guillermo J.
Zakrzewski, Bernardo.
Zamboni, José J.
Zamudio, Eugenio.
Zappi, Enrique.
Zavalla Carbó, José M.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

Director : Ingeniero SANTIAGO E. BARABINO

ENERO 1910. — ENTREGA I. — TOMO LXIX

ÍNDICE

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684
1909

JUNTA DIRECTIVA

Presidente	Ingeniero **Vicente Castro**
Vicepresidente 1º	Ingeniero **Horacio Anasagasti**
Vicepresidente 2º	Ingeniero **Alfredo Galtero**
Secretario de actas	Ingeniero **Rodolfo Santangelo**
Secretario de correspondencia	Arquitecto **Raúl G. Pasman.**
Tesorero	Ingeniero **Arturo Grieben**
Bibliotecario	Ingeniero **Benito Mamberto**
Vocales	Ingeniero **Otto Krause** Ingeniero **Enrique Marcó del Pont** Doctor **Martiniano M. Leguizamón** Ingeniero **Eduardo Latzina** Ingeniero **Eduardo Volpatti** Arquitecto **Oscar Ranzenhofer** Ingeniero **Alberto L. Albarracín**
Gerente	Señor **Juan Botto**

REDACTORES

Doctor Florentino Ameghino, doctor Atilio Bado, doctor Juan A. Dominguez, doctor Angel Gallardo, doctor Enrique Herrero Ducloux, doctor Ernesto Longobardi, ingeniero José A. Medina, doctor Francisco P. Moreno, ingeniero Jorge Newbery, doctor Horacio G. Piñero, general Pablo Riccheri, ingeniero Domingo Selva, ingeniero Alberto Schneidewind, teniente de navío Segundo R. Storni, ingeniero Eduardo Volpatti.

Secretarios : Ingeniero agrónomo TOMÁS AMADERO y doctor HORACIO DAMIANOVICH

ADVERTENCIA

Los colaboradores de los *Anales*, que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito a la Dirección, la que le dará el tramite reglamentario. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con los editores señores Coni hermanos.

Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas.

Los manuscritos, correspondencia, etc., deben enviarse a la Dirección **Bartolomé Mitre, 1960**.

Cada colaborador es personalmente responsable de la tesis que sustenta en sus escritos.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

TOMO LXIX

Primer semestre de 1910

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1910

CONGRESO CIENTÍFICO INTERNACIONAL AMERICANO

ORGANIZADO

POR LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

En mayo próximo cumple la primera centuria desde que nuestros padres tuvieron la patriótica inspiración de libertar a su patria, proclamando la trascendental revolución arjentina, iniciadora de la independencia de los pueblos americanos de habla castellana. Todas las demás naciones, a las que nos unen comunidad de orijen, o nos ligan, no sólo vínculos de simpatía internacional, sino que también los estrechos lazos del intercambio comercial e intelectual, empezando por la caballeresca España se aprestan a tomar parte en los festejos decretados por nuestro gobierno para celebrar el centenario de la revolución de mayo.

La entusiasta adhesión de sus gobiernos, de sus industriales, de sus artistas, de sus hombres de ciencia, contribuirá a dar mayor esplendor a las fiestas por celebrar en honor de nuestra grande efeméride centenaria.

Debemos una palabra de sincero aplauso al Congreso i al Gobierno arjentinos por haber resuelto la celebración de un congreso científico que pusiera de manifiesto, ante propios i estraños, los progresos realizados por la Arjentina, más aun, por América toda, en el vasto campo de las ciencias puras i aplicadas, en los cien años trascurridos; tanto más ponderables para nosotros, si se tiene en cuenta que nuestra verdadera vida institucional apenas llega a medio siglo.

La Sociedad científica arjentina — indiscutiblemente la corporación científica nacional más caracterizada — fué designada por la honorable Comisión del centenario para que organizara i llevara a cabo dicho congreso.

Para dar mejor cumplimiento a lo resuelto, la Comisión directiva invitó a sus consocios más caracterizados a una asamblea en el local

social. Reunida la asamblea con la asistencia de numerosas personalidades de nuestro mundo intelectual, se procedió a cambiar ideas jenerales sobre la amplitud i forma que debía darse al gran certamen, resolviéndose, de acuerdo con la lei, que en él debían tomar parte *oficialmente* las naciones de América i las que en ella tienen aún posesiones, i *estraoficialmente* todas aquellas que desearan adherirse; i que el Congreso debía abarcar todas las ciencias puras i aplicadas, con escepción de aquellas que por resolución del Congreso o del Gobierno habían de ser objeto de reuniones especiales, como el congreso i esposición de ferrocarriles, el congreso i esposición de medicina e hijiene, etc.

Resolvió, por fin, declinar en la junta directiva de la Sociedad, la misión de designar las personas que debían presidir i constituir las comisiones honoraria, directiva i de propaganda, así como de las secciones i subsecciones, las que a su vez formularían las listas correspondientes de temas oficiales. La junta directiva dió cumplimiento a lo resuelto, tratando, con amplitud de miras, que las personas designadas fueran realmente una representación jenuina de nuestro elemento científico nacional. Las primeras comisiones nombradas sufrieron pequeñas modificaciones que causaron algún retardo en la organización de los trabajos i aparición del primer boletín, cuya segunda edición publicamos a continuación, para conocimiento de nuestros consocios i de las numerosas sociedades i revistas científicas del mundo entero, con las que mantenemos canje, contribuyendo así a aumentar la propaganda en pro de nuestro próximo certamen. En él hallarán los lectores las comisiones i subcomisiones nombradas para los diversos ramos que abarca el congreso, i, lo que más interesa, ciertamente, los temas oficiales que, de paso sea repetido, no escluyen otros análogos o diversos.

El programa es vasto, amplio, digno del congreso científico del centenario. Ahora sólo falta que, por patriotismo i deber personal, todos los intelectuales que en la Arjentina estudian i producen presten su eficaz concurso para el mejor éxito de este certamen internacional, al que concurrirán no pocos de los más celebrados hombres de ciencia de las demás naciones americanas i europeas.

Noblesse oblige.

SANTIAGO E. BARABINO.

CONGRESO CIENTÍFICO INTERNACIONAL AMERICANO

BUENOS AIRES, 10 Á 25 DE JULIO DE 1910

COMISIÓN HONORARIA

Presidente

Doctor José FIGUEROA ALCORTA, Presidente de la República Argentina.

Vicepresidentes

Señor Marco AVELLANEDA, Ministro del Interior.
Doctor Victorino DE LA PLAZA, Ministro de Relaciones Exteriores y Culto.
Doctor Rómulo S. NAÓN, Ministro de Justicia é Instrucción Pública.
Señor Ezequiel RAMOS MEJÍA, Ministro de Obras Públicas.
General de Brigada Rafael M. AGUIRRE, Ministro de Guerra.
Contralmirante Onofre BETBEDER, Ministro de Marina.
Ingeniero Pedro EZCURRA, Ministro de Agricultura.
Doctor Manuel de IRIONDO, Ministro de Hacienda.
Señor Manuel J. GÜIRALDES, Intendente Municipal de la Capital Federal.
Doctor Eufemio UBALLES, Rector de la Universidad Nacional de Buenos Aires.
Doctor Joaquín V. GONZÁLEZ, Presidente de la Universidad Nacional de La Plata.
Doctor Julio DEHEZA, Rector de la Universidad Nacional de Córdoba.
Señor Oscar DOERING, Presidente de la Academia Nacional de Ciencias.
Doctor Estanislao S. ZEBALLOS, Ex Ministro de Relaciones Exterio-

res y Culto. Académico de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales, Profesor de Derecho Internacional Privado de la misma.

Ingeniero Luis A. HUERGO, Académico, Consejero y Ex Decano de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Doctor Florentino AMEGHINO, Director del Museo Nacional de Buenos Aires.

Doctor Juan J. J. KYLE, Profesor jubilado de Química Inorgánica en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Coronel Ingeniero Luis J. DELLEPIANE, Consejero y Profesor de Geodesia en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Inspector del arma de Ingenieros.

COMISIÓN DIRECTIVA

Presidente

Ingeniero Luis A. HUERGO, Presidente de la *Sección Ingeniería.*

Vicepresidentes

Ingeniero Vicente CASTRO, Presidente de la Sociedad Científica Argentina. Profesor de Construcciones en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Inspector General de la Dirección de Puentes y Caminos.

Doctor Francisco P. MORENO, Fundador y ex Director del Museo de La Plata. Ex perito argentino en la demarcación de límites con Chile.

Vocales

Doctor Estanislao S. ZEBALLOS, Presidente de la Sección *Ciencias Económicas y Estadísticas.*

General de Brigada Pablo RICCHERI, ex Ministro de Guerra. Ex jefe del Gran Estado Mayor. Presidente de la Sección *Ciencias Militares.*

Contralmirante Manuel J. GARCÍA MANSILLA, Director de la Escuela Naval. Presidente de la Sección *Ciencias Navales.*

Doctor Atanasio QUIROGA, Académico y Profesor de Química Analítica en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Profesor de Química aplicada á la Medicina en la Facultad de Ciencias Médicas. Presidente de la Sección *Ciencias Químicas.*

Doctor Florentino AMEGHINO, Presidente de la Sección *Ciencias Antropológicas.*

Doctor Francisco P. MORENO, Presidente de la Sección *Ciencias Geográficas é Históricas.*

Ingeniero Eduardo AGUIRRE, ex Decano de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Profesor de Geología y Mineralogía en la misma Facultad. Presidente de la Sección *Ciencias Geológicas.*

Doctor Ingeniero Marcial R. CANDIOTI, Diputado al Congreso de la Nación. Ex Profesor de Matemáticas en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Presidente de la Sección *Ciencias Físicas y Matemáticas.*

Doctor Ingeniero Angel GALLARDO, Académico, Profesor de Zoología en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Profesor de Zoología, Anatomía y Fisiología comparadas en la Facultad de Ciencias Médicas. Presidente de la Sección *Ciencias Biológicas.*

Doctor Horacio G. PIÑERO, Académico y Consejero. Profesor de Fisiología en la Facultad de Medicina y Profesor de Psicología en la Facultad de Filosofía y Letras en la Universidad de Buenos Aires. Presidente de la Sección *Ciencias Psicológicas.*

Ingeniero Santiago E. BARABINO, Director de los Anales de la Sociedad Científica Argentina. Presidente de la *Comisión de Propaganda y Redactora.*

Secretarios Generales

Ingeniero Nicolás BESIO MORENO, Académico, Profesor en las Universidades de La Plata y Buenos Aires.

Ingeniero Enrique MARCÓ DEL PONT.

Prosecretario General

Doctor Jorge MAGNIN, Director del Laboratorio Químico del Departamento Nacional de Higiene. Profesor en el Instituto Nacional del Profesorado.

Tesorero

Ingeniero Arturo GRIEBEN, Inspector de las Obras Complementarias del Puerto de la Capital.

Protesorero

Arquitecto Raúl G. PASMAN.

COMISIÓN DE PROPAGANDA Y REDACTORA

Presidente

Ingeniero Santiago E. BARABINO.

Vicepresidentes

Ingeniero Eduardo LATZINA. Ingeniero Domingo SELVA.

Tesorero

Ingeniero Rodolfo SANTANGELO.

Vocales

Mayor Pedro PADILLA. Teniente de Navío Nicolás BARBARÁ. Ingeniero José DEBENEDETTI. Ingeniero Benito MAMBERTO. Ingeniero Agustín MERCAU. Ingeniero Evaristo V. MORENO. Capitán de Fragata Enrique MORENO. Mayor Ingeniero Enrique MOSCONI. Teniente de Fragata Segundo STORNI. Mayor Ingeniero Arenales URIBURU. Doctor Antonio VIDAL. Ingeniero Eduardo VOLPATTI. Ingeniero Carlos WAUTERS.

SECCIONES. SUB-SECCIONES

TEMAS (1)

INGENIERÍA

Presidente : Ingeniero Luis A. Huergo.
Secretario General: Ingeniero Alfredo J. Orfila. Profesor de cálculo de construcciones, de dibujo y lavado de planos de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

AERONÁUTICA.

Vicepresidentes : Ingeniero Horacio Anasagasti. Vicepresidente de la Sociedad Científica Argentina.
Ingeniero Jorge Newbery. Presidente del Aero Club Argentino.
Secretario : Mayor Ingeniero Waldino Correa, 2° Jefe del Regimiento número 1 de Ingenieros. Profesor de Comunicaciones militares de la Escuela superior de Guerra.

Temas :

a) AEROSTACIÓN.

1. Globos cautivos y libres.
2. Aparatos productores de hidrógeno, fijos y portátiles. Purificadores. Compresores.
3. Fabricación económica del hidrógeno.
4. Parques y maniobras aerostáticas militares.
5. Globos cometas *(cerf-volants).*
6. Aplicaciones. Geodesia y fotografía aeronáuticas.
7. Globos dirigibles. Suspensiones.
8. Meteorología.
9. Instrumentos científicos.

(1) Véase el artículo 10 del reglamento.

10. Ascensiones internacionales científicas.
11. Globos sondas.

b) AVIACIÓN.

1. Ornitópteros. Helicópteros.
2. Aeroplanos.
3. Soluciones mixtas.
4. Motores especiales.
5. Hélices.

ARQUITECTURA.

Vicepresidente: Ingeniero Mauricio Durrieu. Profesor de Proyectos, Dirección de obras y Legislación en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Secretario: Arquitecto Luis P. Esteves. Profesor de Historia de la arquitectura en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Temas:

1. Desenvolvimiento del arte arquitectónico en los países de América. Influencias de la arquitectura americana y de la de los países conquistadores en ese desarrollo.
2. Tendencias modernas de la arquitectura en las naciones americanas. ¿Están ellas bien diseñadas?
3. Monografías de edificios ó partes de edificios importantes públicos y privados.
4. Monografías de sistemas de construccion nuevos ó perfeccionados.
5. Edificación obrera. Conveniencia de reservar espacios destinados á edificios de habitación económica, en las zonas que se expropien para transformaciones edilicias.
6. Casa propia para el obrero.
7. Edificación resistente á los terremotos: sistemas económicos en particular.
8. Reglamentación general de la edificación en las regiones asoladas por temblores de tierra.
9. Formas más acertadas para hacer proyectar edificios importantes, públicos y privados.
10. Instrucción teórica y práctica del arquitecto. Diploma.
11. Medios de propender eficazmente á la educación del público en arquitectura.

ELECTROTÉCNICA.

Vicepresidente: Ingeniero Eduardo Latzina. Profesor de Turbinas y Reguladores de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Vicedirector de la Escuela Industrial de la Nación.

Secretario: Doctor Ingeniero Germán Nieburh. Profesor de Electrotécnica en la Escuela Industrial de la Nación. Segundo Jefe de las Usinas de electricidad de la Compañía Alemana Trasatlántica de Buenos Aires.

Temas :

1. Elementos galvánicos y acumuladores.
2. Generadores y motores de corriente continua y alternada.
3. Centrales eléctricas de vapor, gas y fuerza hidráulica.
4. Transformadores y estaciones de transformación.
5. Alumbrado eléctrico.
6. Tracción eléctrica.
7. Líneas para corrientes de baja y alta tensión.
8. Transporte de energía eléctrica á grandes distancias.
9. Telegrafía.
10. Telefonía.
11. Mediciones eléctricas; métodos é instrumentos. Laboratorios.
12. Electrometalurgia.
13. Galvanoplastía.
14. Dispositivos de seguridad contra accidentes producidos por la corriente eléctrica.
15. Aplicaciones diversas de la Electrotécnica á las máquinas en general.
16. Sistemas de tarifas para el suministro de energía eléctrica.
17. Reglamentación general para la ejecución de instalaciones eléctricas en las ciudades.
18. Monografías de instalaciones eléctricas realizadas en la República Argentina y demás naciones americanas.

FERROCARRILES.

Vicepresidente: Ingeniero Pedro Aguirre. Profesor de ferrocarriles en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Ex Director de las obras del F. C. de Serrezuela á S. Juan.

Secretario: Ingeniero Simón Goldenhorn. Director de trabajos prác-

ticos de cálculo de construcciones en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Ingeniero de primera clase en la Dirección General de Ferrocarriles.

Temas :

a) VÍAS Y OBRAS.

1. Infraestructura. (Constitución del plano de formación).
2. Superestructura.
   a) Vía y accesorios.
   b) Estaciones y anexos.
   c) Señales.

b) TRACCIÓN Y MATERIAL.

1. Locomotoras.
2. Material rodante.
3. Atalajes.
4. Frenos.
5. Talleres y depósitos.
6. Varios.

c) EXPLOTACIÓN.

1. Movimiento.
2. Explotación comercial.
3. Tarifas.
4. Estadística.
5. Varios.

d) VARIOS.

1. Ferrocarriles secundarios. Monoriel. Cablecarriles, etc.

Temas especiales :

1. Protección de la vía contra la arena de los médanos. Limpieza.
2. Empleo del petróleo en las locomotoras.
3. Utilización del peso del tren como adherente para la tracción (trenes Renard y semejantes).
4. Aumento de capacidad de los vehículos.
5. Tipos de vagones para el transporte de animales en pie.
6. Tipos de vagones frigoríficos.
7. Tráfico sobre trochas diferentes. Estaciones de trasbordo; vehículos especiales.

8. Electrificación de líneas generales (con excepción de las de servicios locales ó suburbanos).
9. Ferrocarriles económicos (tipo Decauville y semejantes) para el servicio de pequeñas zonas de afluencia á una estación de ferrocarril.
10. Ferrocarriles económicos para explotación de bosques.
11. Explotación por el Estado y por empresa privada.
12. Tarificación.
13. Red general de ferrocarriles en la República Argentina.

HIDRÁULICA AGRÍCOLA É INGENIERÍA RURAL

Vicepresidente: Ingeniero Agustin Mercau. Consejero y Profesor de Hidráulica Agrícola en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Secretario: Ingeniero Jorge Dobranich. Profesor en la Escuela Industrial y en el Colegio Militar de la Nación.

Temas :

a) HIDRÁULICA AGRÍCOLA.

1. Hidrología agrícola. Meteorología.
2. Calidad y cantidad de agua necesaria para el riego. Aforo de los cursos de agua. Reguladores y partidores.
3. Derivación, conducción y distribución de las aguas.
4. Riego. Estaciones experimentales. Medios de fomentar el riego. Legislación.
5. Mejoramiento de los terrenos. Saneamiento y desecación.
6. Trabajos fluviales. Obras de corrección y de defensa. Hidrografía.
7. Aprovechamiento de la energía hidráulica.
8. Descripción de las obras de riego realizadas en la República Argentina.
9. Descripción de las obras de riego realizadas en los demás países americanos.

b) INGENIERÍA RURAL.

Construcciones rurales.

1. Organización é instalación de establecimientos agrícolas.
2. Instalación para bodegas, ingenios, lecherías, etc.
3. Habitaciones rurales.

4. Depósitos para cosechas y productos.
5. Caminos, puentes, cercos, etc.
6. Legislación rural. Economía rural. Estadística.

Mecánica rural.

1. Bombas. Máquinas perforadoras.
2. Máquinas niveladoras, excavadoras, para conservación de canales, etc.
3. Máquinas de labranza, siembra, cosecha; medios de transporte de los productos.
4. Máquinas elaboradoras de los mismos.
5. Motores hidráulicos, eólicos, térmicos, á explosión, etc.
6. Monografías de instalaciones hidroeléctricas en la República Argentina y demás países americanos.

Explotación técnica de los bosques.

1. Corte; útiles y medios de transporte.
2. Desecación, conservación, aserrado, etc., de las maderas.
3. Las maderas americanas como material de construcción. Resistencia de las mismas.
4. Cultivo y explotación de yerbales.
5. Repoblación artificial de los bosques.
6. Legislación. Estadística.

Contabilidad rural.

1. Asociaciones agrícolas, sindicatos y cooperativas. Seguros.
2. Contabilidad rural. Avaluación. Métodos aplicables y usados en la República Argentina y demás países americanos.

HIGIENE Y EMBELLECIMIENTO DE CIUDADES.

Vicepresidente: Doctor Ingeniero Carlos M. Morales. Consejero y Profesor de Mecánica en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Ex Director de Obras Públicas de la Municipalidad de la Capital.

Secretario: Ingeniero Manuel R. Baliña. Ingeniero en la Inspección General de Arquitectura de la Municipalidad de la Capital.

Temas :

1. Defensa contra el polvo, el humo y el ruído.
2. Descentralización y reglamentación de las industrias incómodas é insalubres.

3. Parques y paseos:
   a) Parques, paseos y plazas públicas.
   b) Parques y paseos atléticos.
   c) Jardines de infantes.
   d) Ídem de escuelas.
   e) Ídem de obreros.
   f) Estadios, etc.
4. Trazados de calles y avenidas.
5. Baños públicos:
   a) Instalaciones en las riberas de los ríos y costas del mar.
   b) Instalaciones en el interior de las plantas urbanas.
6. Construcciones hospitalarias:
   a) Policlínicos.
   b) Hospitales y sanatorios para tuberculosos.
   c) Hospitales especiales.
   d) Hospitales vecinales y regionales.
7. Lavaderos públicos.
8. Alumbrado público.
9. Mataderos públicos.

INGENIERÍA MECÁNICA.

Vicepresidente: Ingeniero Evaristo V. Moreno. Jefe de la División de Máquinas y Materiales de la Dirección General de Obras Hidráulicas. Profesor de Máquinas y de Mecanismos en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Secretario: Ingeniero Ricardo J. Gutiérrez. Jefe de la Sección Máquinas de la Dirección General de Vías de Comunicación.

Temas:

1. Talleres de construcciones mecánicas.
2. Máquinas motrices. Generadores de vapor. Gasógenos.
3. Mecánica agrícola.
4. Elevadores y transportadores mecánicos.
5. Bombas.
6. Aplicaciones mecánicas de la electricidad.
7. Mecánica aplicada á las industrias.
8. Máquinas y aparatos de locomoción.
9. Metalurgia.
10. Construcciones metálicas.

Temas especiales :

1. Máquinas para trabajar las maderas duras.
2. Máquinas de tracción para las máquinas agrícolas.
3. Máquinas para molinos.
4. Máquinas para frigoríficos.
5. Comparación de los distintos sistemas de fuerza motriz, para pequeñas, medianas y grandes potencias.
6. Utilización de combustibles argentinos.

INGENIERÍA INDUSTRIAL.

Vicepresidente : Ingeniero Otto Krause. Decano y Profesor de Construcciones de Máquinas en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Director de la Escuela Industrial de la Nación.

Secretario : Ingeniero Pedro Torre Bertucci. Profesor de Tecnología Mecánica en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Profesor en la Escuela Industrial de la Nación.

Temas :

1. Aprovechamiento industrial de las salinas y borateras.
2. Métodos é instalaciones más convenientes para el aprovechamiento de los minerales de cobre, hierro, etc.
3. Explotación racional de las maderas americanas, bajo el punto de vista de la destilación y el aprovechamiento de la celulosa y pasta de madera. Fabricación de extractos de cortezas y maderas para curtiembres.
4. Aprovechamiento de los cereales para la fabricación de almidón y glucosa en gran escala.
5. Mejoramientos prácticos en la fabricación de las harinas.
6. Frigoríficos y métodos más convenientes para el transporte de carnes congeladas.
7. Manufacturas de lana, algodón, hilo y seda.
8. Aprovechamiento de las fibras de lino, palma, cáñamo, caranday, etc.
9. Ingenios de azúcar.
10. Enseñanza industrial.

INGENIERÍA SANITARIA.

Vicepresidente : Ingeniero Agustín González. Ingeniero Jefe de las Obras de Salubridad de la Nación.

Secretario: Ingeniero Antonio Paitoví y Oliveras. Inspector General de Explotación en la Dirección de Obras de Salubridad.

Temas :

1. Provisión de agua potable á los centros de población:
   a) Fuentes de provisión aceptables.
   b) Depuración y clarificación del agua.
   c) Elevación y distribución.
   d) Instalaciones hechas en la República Argentina.
   e) Instalaciones hechas en otros países de América.
2. Desagües de agua servidas y de lluvia:
   a) Sistemas empleados en la recolección de las aguas servidas y de lluvia.
   b) Destino final de los líquidos cloacales. Diferentes sistemas de depuración de los mismos.
   c) Instalaciones hechas en la República Argentina.
   d) Instalaciones hechas en otros países de América.
3. Funcionamiento de las obras de provisión de agua y desagüe de las servidas y pluviales.
4. Cloacas domiciliarias.
5. Calefacción de las habitaciones.
6. Recolección, tratamiento y eliminación de las basuras.
7. Pavimentación.
8. Construcción de túneles para instalación de cañerías, cables, etc.
9. Vialidad.

PUENTES, CAMINOS, TÚNELES Y FUNDACIONES.

Vicepresidente: Ingeniero Vicente Castro.
Secretario: Ingeniero Rodolfo Santángelo. Profesor en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Ingeniero de Primera Clase en la Dirección General de Puentes y Caminos.

Temas :

a) PUENTES.

1. Puentes metálicos.
2. Puentes de cemento armado.
3. Puentes de mampostería.
4. Puentes de madera.

b) CAMINOS CARRETEROS.

1. El camino actual con calzada de tierra.
2. El camino futuro.
3. Construcción y conservación. Plantaciones.
4. Tráfico.
5. El camino y los servicios de transportes; transportes en común. Transportes industriales. Vías de tranvía y ferrocarriles económicos.

c) TÚNELES.

1. Construcción y conservación.

d) FUNDACIONES.

1. Fundaciones en general.

e) MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.

1. Estudio de los materiales de construcción.

Temas especiales :

1. Tableros para puentes metálicos.
2. Tipos de puentes metálicos más convenientes para regiones poco pobladas, como transportes costosos y de escasos elementos para la construcción de los puentes de armamento.
3. Red general de caminos en la provincia de Buenos Aires y acceso á la Capital Federal.
4. Tipos más convenientes de automóviles para caminos de tierra.
5. Túneles en terrenos de arcilla y arenas acuíferas.
6. Reconocimiento y medios de cimentación en terrenos compresibles y socavables.
7. Sistemas de fundación para edificios de gran altura.
8. Tanto del punto de vista fisiológico como del económico ¿ cuál sería la profundidad máxima racional por adoptar en las fundaciones hidráulicas por el aire comprimido ?

PUERTOS, CANALES Y CONSTRUCCIONES FLUVIALES.

Vicepresidente : Ingeniero Santiago E. Barabino. Ex Inspector General de Obras Hidráulicas de la Nación.

Secretario : Ingeniero Eduardo Huergo. Jefe de la División Estudios del Rio Paraná. Ex Inspector Jefe de las Obras del Puerto del Rosario.

Temas :

a) PUERTOS.

1. Física del mar en las costas de América.
2. Regimentación de las costas marinas.
3. Dunas; medios de combatirlas ó aprovecharlas.
4. Emplazamiento, sistema de construcción y disposición más apropiada á nuestros puertos fluviales y marítimos.
5. Regimentación aluvial: conservación de los canales de acceso y doques de un puerto.
6. Doques de carena flotantes y fijos.
7. Telegrafía portuaria. Señales diurnas y nocturnas.
8. Explotación de puertos.
9. Acceso á los puertos.
10. Barcas transbordadoras *(ferri-boats)*.
11. Tema especial. Ensanche del Puerto de Buenos Aires.

b) CANALES.

1. Canales de navegación.
2. Conservación de canales. Sistemas de tracción.
3. Tema especial. ¿ Es preferible, para la comunicación el estuario del Plata Superior y el rio Paraná de las Palmas, un canal lateral, ó el dragado de un canal en el lecho mismo del estuario, ú obras de encausamiento ?

c) RIOS.

1. Cursos de agua navegables.
2. Estuarios y deltas.

d) LAGOS.

1. Aprovechamiento de los lagos.

CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

Presidente : Ingeniero Marcial R. Candiotti.
Secretario general : Ingeniero José A. Medina, Profesor en las Universidades de La Plata y Buenos Aires.

CIENCIAS MATEMÁTICAS.

Vicepresidente: Ingeniero Benjamín Sal, Presidente del Departamento de Ingenieros de la provincia de Buenos Aires y ex decano de la Facultad de Matemáticas de La Plata.

Secretario: Ingeniero V. Añón Suárez, Profesor en la Universidad de La Plata.

Temas :

1. Notaciones racionales para el sistema vectorial.
2. Sistema de notación matemática general y especialmente de geometría proyectiva y descriptiva, pura y aplicada, para la lengua castellana.
3. Conveniencia de la fusión de las geometrías plana y del espacio en la enseñanza secundaria, y del mayor uso posible del principio de dualidad.
4. Plan de estudios para la formación del profesorado en matemáticas y física.
5. Metodología de las matemáticas en general.
6. Importancia de la enseñanza matemática actuarial y comercial.
7. Papel de la noción de derivada y diferencial en la interpretación de los fenómenos naturales.

CIENCIAS FÍSICAS.

Vicepresidente: Doctor Ingeniero Manuel B. Bahía. Académico y profesor de física en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Temas :

1. Aparatos de demostración para la enseñanza secundaria y para la enseñanza superior.
2. Instrumentos de medida de precisión. Oportunidad de la creación de una oficina meteorológica central en Sud América.
3. Fotometría industrial.
4. Empleo de las construcciones gráficas para demostración y resolución de problemas.
5. Electricidad atmosférica y pararrayos.
6. Fotografía.

7. Telegrafía y telefonía.
8. Corrientes alternativas.
9. Acumuladores eléctricos.
10. Metodología de la enseñanza de la física.

CIENCIAS ASTRONÓMICAS.

Vicepresidentes : Doctor Francisco Porro de Somenzi. Director del Observatorio Astronómico y decano de la Facultad de Ciencias Físicas, Matemáticas y Astronómicas de La Plata.
Doctor Carlos Perrine. Director del Observatorio Astronómico de Córdoba.
Secretario : Ingeniero Raul Gómez, Astrónomo del observatorio de La Plata.

Temas :

1. Organización de una oficina para la institución de una Efeméride Austral.
2. Medición del arco de meridiano sudamericano. Ejecución de las resoluciones tomadas en el congreso de Santiago de Chile.
3. Determinaciones de la gravedad en el hemisferio austral.

CIENCIAS QUÍMICAS

Presidente : Doctor Atanasio Quiroga.
Secretario general : Doctor Miguel Puiggari.

QUÍMICA GENERAL.

Vicepresidente : Doctor Pedro J. Pando. Jefe de la Oficina Química de la Municipalidad de La Plata.
Secretario : Doctor Juan A. Sánchez. Jefe de Sección del Laboratorio Químico del ministerio de Agricultura.

QUÍMICA TECNOLÓGICA.

Vicepresidente : Teniente Primero de Artillería Emilio M. Flores.
Secretario : Profesor diplomado de Química, Farmacéutico David L. Quiroga. Jefe del Laboratorio Químico de la Facultad de Ciencias Médicas.

Parte General

ENSEÑANZA.

Temas (1) :

1. Enseñanza de la Química : química física, química general, analítica y tecnológica.
2. Modelos de laboratorios.

QUÍMICA FÍSICA.

Temas :

1. Energía. Materia. Evolución.
2. Fundamentos, leyes y reglas generales que rigen á los cuerpos bajo el concepto químico-físico.
3. Estado de los cuerpos.
4. Radioactividad. Electrónica.
5. Aplicación de los principios de termodinámica.
6. Estática y dinámica química.
7. Sobre el potencial químico y las faces.
8. Procedimientos de experimentación.
9. Aplicaciones de la química-física á las ciencias puras, experimentales y á la industria. Fotoquímica. Electroquímica.
10. Química matemática.

QUÍMICA GENERAL.

Temas :

1. Métodos que se deben emplear en el estudio de su parte inorgánica y orgánica.
2. Fenómenos químicos.
3. Cuerpos elementales, simples, transmutables y compuestos.
4. Sistemática.
5. Clasificación y desarrollo de los métodos de obtención de los cuerpos, según á lo que se debe aplicar.

(1) Estas proposiciones abrazan términos cuya generalidad fácilmente se advierte, y, al consignarlas, se ha tenido en cuenta facilitar la distribución de sus trabajos á los autores de estudios teóricos ó de aplicación especial y de informarles que no se les limita en sentido alguno. La parte relativa á las Cieneias Médicas se trata en el Congreso respectivo.

6. Modelos, aparatos, útiles y procedimientos demostrativos, utilizados en los cursos de enseñanza general y especial.

QUÍMICA ANALÍTICA.

Temas :

1. Estudio de la especie, género, familia y agrupaciones de los cuerpos, utilizando, metódicamente ó por separado, todos los medios demostrativos bajo el concepto de la calidad y de la cantidad.
2. Teorías y fundamentos de la acción de los cuerpos entre sí y con los agentes dinámicos externos, cualquiera que sea el estado en que se encuentren.
3. Métodos de análisis.
4. Aplicación del análisis químico al descubrimiento de nuevos cuerpos y de nuevos procedimientos científicos é industriales.

QUÍMICA TECNOLÓGICA.

Temas :

1. ¿Conviene estudiar la química tecnológica con el orden que se adopte para la química general, ó según lo requieran las agrupaciones de los cuerpos en la naturaleza, ó teniendo en cuenta solamente la clase de productos elaborados y el estado social de la región ó país productor ó del que deba consumirlos? Actitud de los americanos á este respecto.
2. Grandes divisiones de la química tecnológica.
3. Características correspondientes á las diversas naciones de activo intercambio comercial.
4. Materias primas y elaboración. Unidad de acción que deben desarrollar las naciones latino-americanas.
5. Elementos de criterio para la fundación de establecimientos fabriles.

Parte aplicada

Temas :

1. Agua natural y servida.
2. Aguas minerales naturales y artificiales.
3. Hielo.
4. Fabricación y aplicación del frío para conservación de la materia orgánica.

5. Procedimientos asépticos y antisépticos para el mismo objeto.
6. Condiciones de exportación, importación, recepción y circulación de las mismas.
7. Combustibles naturales y artificiales.
8. Alumbrado. Calefacción. Fumivoridad.
9. Industria química de los metaloides y sus derivados de fábrica.
10. Cloro é hipocloritos. Bromo, iodo y sus sales.
11. Azufre, sulfuros, ácido sulfúrico: ácidos en general y sales residuales; sulfuro de carbono.
12. Ácido bórico, bórax y derivados.
13. Amoníaco, sales amoniacales y abonos nitrogenados
14. Fósforo y abonos fosfatados.
15. Cloruro y anhidrido carbónico. Aguas gaseosas.
16. Anhidrido silícico. Vidrio. Cristal. Vidrio soluble.
17. Industria química de los compuestos metálicos y derivados de fábrica.
18. Compuestos de sodio, potasio y calcio, naturales y artificiales. Salinas. Nitreras.
19. Cal. Cemento.
20. Compuestos de los metales *útiles*.
21. Compuestos de los metales *nobles*.
22. Compuestos de los metales *raros*.
23. Sulfato de alúmina utilizado para la purificación del agua potable. Alumbres. Cerámica. Colores de Ultramar.
24. Colores para la obtención de pinturas, esmaltes, lacas, etc.
25. Productos refractarios y destinados á la incandescencia.
26. Industria de los cianuros.
27. Industria de la destilación de la hulla, de la madera, petróleo, resinas y esencias.
28. Fabricación de los compuestos halogénicos orgánicos.
29. Industria de los alcoholes y del éter común.
30. Industria que reposa en los procedimientos por fermentación.
31. Ácidos orgánicos.
32. Aceites, grasas, glicerina, jabones, bujías.
33. Lubrificantes.
34. Glucosas y afines.
35. Azúcar.
36. Almidón. Féculas.
37. Pastas para la fabricación del papel.
38. Nitrocelulosas y afines.

39. Productos tánicos.
40. Productos gelatinosos y albuminosos. Cueros.
41. Leche y productos derivados.
42. Caseina. Gluten.
43. Fabricación de productos alimenticios concentrados.
44. Fabricación del caucho, gutaperca y similares.
45. Fibras vegetales y animales: naturales y artificiales.
46. Colores naturales y artificiales orgánicos.
47. Fabricación de pinturas, barnices y afines.
48. Alcanfor, resinas y gomas.
49. Fabricación de alcaloides y glucosidos.
50. Elaboración de productos vegetales. Yerba mate, tabaco, coca, etc.
51. Fabricación de productos destinados á las construcciones en general y á su ornamentación.
52. Elaboración de abonos.
53. Fabricación de productos químicos en general para ser utilizado en las ciencias, artes é industrias.
54. Metalurgía por vía seca, húmeda y por intervención de la electricidad.
55. Electro-química aplicada á obtención de los cuerpos elementales compuestos; productos de fábrica.
56. Explosivos simples, inorgánicos, orgánicos y sus combinaciones y mezclas.
57. Clasificación y preparación de los explosivos según las aplicaciones á que se les dedique.
58. Fábricas americanas. Modelos de fábricas, instrumentos y aparatos.

Parte especial (1)

Temas :

1. Elección y unificación de los métodos científicos empleados por las oficinas nacionales, provinciales y municipales en general, y en

(1) Esta Sección opina que en la descripción de los procedimientos de los análisis que se practique á propósito de lo mencionado en esta parte, para ser adoptado en general, es conveniente expresar no sólo las determinaciones cualitativas y cuantitativas con sus oportunos métodos, sino también, teniendo en cuenta su aplicación, las circunstancias que han de caracterizar la *muestra oficial*, sus límites de clasificación, y, cuando sea el caso, las correlaciones que deban existir, estableciendo claramente el criterio que debe presidir. Esto no obsta á que el autor de una memoria se especialice al detalle único ó á la observación detenida de cualquiera de las partes que constituyen el informe completo sobre un análisis determinado.

particular de la República Argentina, destinados á la admisibilidad de productos, cualquiera que sea su aplicación, ó las determinaciones específicas que requieran su intervención.

2. Leyes, decretos, reglamentación y documentos oficiales referentes á los productos que se comprendan en el párrafo anterior.

ANÁLISIS APLICADOS Á LA HIGIENE.

1. Aire.
2. Suelo.
3. Habitaciones comunes y colectivas.
4. Calefacción. Alumbrado.
5. Aguas potables.
6. Harinas. Pan. Pastas alimenticias.
7. Carne. Pescado. Moluscos. Aves. Huevos.
8. Leche. Manteca. Queso.
9. Grasa. Aceite.
10. Legumbres. Papas. Mandioca, etc.
11. Vino. Alcoholes. Bebidas alcohólicas.
12. Bebidas fermentadas : Cerveza. Sidra. Vinagre, etc.
13. Mate. Café. Té. Chocolate. Achicoria.
14. Azúcar. Miel. Jarabes. Confites.
15. Condimentos y especies.
16. Conservas y sus envases.
17. Materias colorantes artificiales perjudiciales á la salud.
18. Materias colorantes artificiales no perjudiciales á la salud y que podrán ser empleadas como condimentos en las substancias alimenticias.
19. Vestidos.
20. Productos cloacales.
21. Basuras.
22. Purificación de las aguas cloacales.
23. Desinfección.

ANÁLISIS APLICADOS Á LA AGRICULTURA.

1. Modelos de laboratorios.
2. Aire.
3. Agua.
4. Tierras.
5. Vegetales.
6. Principios inmediatos y productos de elaboración de los vegetales.

7. Textiles vegetales y animales.
8. Substancias grasas.
9. Productos fermentados.
10. Abonos. Cenizas.

CIENCIAS GEOLÓGICAS

Presidente : Ingeniero Eduardo Aguirre.
Secretario general : Doctor Cristóbal M. Hicken.

GEOLOGÍA.

Vicepresidente : Ingeniero Eduardo Aguirre.
Secretario : Doctor Jorge Magnin.

Temas :

1. Hidrología subterránea.
2. Yacimientos petrolíferos americanos.
3. Pozos artesianos; material de perforación.
4. Loess americano.
5. Relaciones del terciario americano.
6. Formaciones glaciales americanas.

PALEONTOLOGÍA.

Vicepresidente : Doctor Florentino Ameghino.
Secretario : Doctor Carlos A. Marelli.

Temas :

1. Vertebrados mesozoicos.
2. Relación de la fauna fósil del cretáceo y del terciario en Norte y Sud América.
3. Estado actual de la paleofitología americana.
4. Desarrollo y evolución de los primates en América.

MINERALOGÍA Y MINAS.

Vicepresidente : Ingeniero Enrique Hermitte. Jefe de la División de Minas, Geología é Hidrología del Ministerio de Agricultura. Profesor de Mineralogía y Geología en la Facultad de Agronomía y Veterinaria.
Secretario : Ingeniero Leopoldo Sol, Jefe de la División de Minas y Tierras.

Temas :

1. Estado actual de la minería en América ; su porvenir; datos estadísticos; principales explotaciones.
2. Explotación del cobre.
3. Explotación del salitre.
4. Salinas.
5. Útiles y métodos para descubrir capas de agua y yacimientos minerales en general.
6. Aplicación de las máquinas perforadoras al reconocimiento y explotación del agua, petróleo y demás yacimientos minerales. Condiciones de las perforaciones á gran profundidad.
7. Aplicación de los motores eléctricos y de aire comprimido en la explotación de minas. Su empleo en caso de insuficiencia de la mano de obra.
8. Métodos económicos de *remblayage* y de enmaderamiento. Caso en que no se puede emplear madera.
9. Explotación, aplicaciones y métodos de aprovechamiento de los productos de la minería.

   En particular : piedras de construcción y de ornamento ; minerales para fertilizar; turba, lignita, carbón bituminoso; petróleo, su utilización como combustible industrial y su empleo en metalurgia.
10. Aplicación de la electricidad á la metalurgia y preparación del hierro, cobre, oro, etc.

    Condiciones de la mano de obra en las minas. Medidas tendientes á luchar contra su insuficiencia. Legislación.

SISMOLOGÍA.

Vicepresidentes : Gualterio Davis.

Doctor Carlos Perrine. Director del Observatorio de Córdoba.

Señor Ricardo H. Tucker, encargado del Observatorio Astronómico de San Luis, dependiente del Instituto Carnegie de Washington.

Doctor F. Porro di Somenzi.

Secretarios : Jorge A. Wiggin.

Doctor Galdino Negri. Jefe de la sección sismológica del Observatorio de La Plata.

Temas :

1. Estaciones sismológicas americanas.

2. Estaciones sísmicas, instrumentos y métodos de observación.
3. Conveniencia de uniformar las observaciones y su comunicación recíproca.
4. Frecuencia cronológica de los temblores americanos.
5. Relación de los terremotos con otros fenómenos físicos.
6. Determinación de los epicentros.
7. Puntos más débiles de la corteza terrestre y de la región suboceánica.
8. Deducciones teóricas sobre la corteza terrestre.
9. Velocidad de la onda sísmica.

CIENCIAS ANTROPOLÓGICAS

Presidente : Doctor Florentino Ameghino.
Secretarios generales : Profesor Rodolfo Senet.
Profesor Luis María Torres.

ANTROPOLOGÍA Y PALEOANTROPOLOGÍA.

Vicepresidente : Doctor Francisco P. Moreno.
Doctor Roberto Lehman-Nitsche.
Doctor Christian Jakob. Médico Interno del Hospicio de las Mercedes.
Profesor Rodolfo Senet.
Profesor Luis M. Torres.
Doctor Fernando Thibon.

Temas generales :

1. La antigüedad del hombre en América deducida de sus restos óseos (hombre fósil).
2. ¿Cómo se ha poblado el continente americano?
3. Parentesco de las razas americanas recientes con las de los otros continentes.
4. Relaciones de las faunas mamalógicas extinguidas de América con los primates.
5. Relaciones de los monos americanos con los cercopitecideos, los hominideos, los antropomorfos, y el origen probable del hombre.
6. El problema de los enanos en América.
7. El problema indígena. Necesidad de destinar territorios reservados para los indígenas de Patagonia, Tierra del Fuego y Chaco, según el proceder de los Estados Unidos de Norte América.

Temas especiales :

1. La cuestión de los precursores del hombre en la Argentina. Homo pampaeus, Prothomo, Diprothomo, Tetraprothomo y Homo neogaeus. Homunculideos.
2. La antigüedad geológica del yacimiento antropolítico de Monte Hermoso.
3. Caracteres de las distintas razas fósiles de la formación pampeana.
4. Las razas y tribus que actualmente habitan el Chaco argentino, boliviano y paraguayo.
5. Parentesco de los tehuelches con otros indios americanos.
6. Las razas actuales más primitivas del Brasil meridional, Paraguay y región nordeste de la Argentina.

ARQUEOLOGÍA Y PALEOARQUEOLOGÍA.

Vicepresidente : Doctor Roberto Lehmann-Nistche, del Museo de La Plata.

Señorita Juliana Dillenius. Adjunta al Museo Etnográfico de la Facultad de Filosofía y Letras.

Profesor Carlos Bruch. Jefe de la Sección Zoológica del Museo de La Plata.

Profesor Benigno T. Martínez. Profesor en el Colegio Nacional de Concepción del Uruguay.

Padre A. Larrouy.

Doctor Ramón J. Lassaga. Ministro de Gobierno de la Provincia de Santa Fe.

Señor Aníbal Cardoso. Encargado de la Sección Numismática del Museo Nacional de Historia Natural.

Temas generales :

1. La mayor antigüedad del hombre en América según los vestigios industriales.
2. Las antiguas industrias de la piedra anteriores á la época neolítica.
3. Distintos tipos de hachas de piedra pulida y su distribución en América.
4. Origen de la civilizaciones precolombianas de Norte y Sud América.
5. Relaciones de la civilización calchaquí con las civilizaciones del Perú y con « los pueblos » de la América del Norte.
6. La metalurgia americana de la época precolombiana.

Temas especiales :

1. El problema de las escorias y tierras cocidas en las formaciones sedimentarias neógenas de la República Argentina.
2. Los más antiguos vestigios industriales en las formaciones terciarias de la Argentina.
3. La industria del hueso en los tiempos prehistóricos de esta parte de América.
4. Extensión de la industria y civilización incásica.
5. Industria de los guaraníes y su área de dispersión geográfica.
6. El problema del bronce en la Argentina.

ETNOGRAFÍA.

Vicepresidente : Señor Juan B. Ambrosetti. Director del Museo Etnográfico de la Facultad de Filosofía y Letras.

Doctor Rafael Obligado. Publicista.

Doctor Juan Alvarez. Académico y publicista.

Doctor Roberto Dabbene. Encargado de la Sección Zoológica del Museo Nacional de Historia Natural.

Señor Salvador Debenedetti. Adjunto al Museo Etnográfico de la Facultad de Filosofía y Letras.

Señor Eduardo A. Holmberg. Etnógrafo y Publicista.

Corenel Luis Jorge Fontana. Director del Museo Regional de San Juan.

Señor Filiberto Oliveira César.

Temas generales :

1. Armas y utensilios de los indígenas actuales.
2. Ceremonias fúnebres y religiosas entre los indígenas de América.
3. Mitos (Folklore) americanos.
4. Migraciones de los pueblos americanos.
5. Relaciones entre los pueblos de Norte y Sud América antes de la conquista.
6. La industria de la alfarería entre los indígenas de América

Temas especiales :

1. Provincias etnográficas y etnológicas argentinas.
2. Usos y costumbres de los tehuelches.
3. Industrias textiles indígenas de la República Argentina.
4. Usos, costumbres é industria de los indios patagones y fueguinos.

5. Ornamentos y adornos araucanos.
6. La navegación entre los fueguinos y los antiguos guaraníes.
7. Folklore de los pueblos de la cuenca del Plata y de la Patagonia.

LINGÜÍSTICA.

Vicepresidente : Señor Samuel Lafone Quevedo. Director del Museo de La Plata.

Doctor Carlos Spegazzini.

Ingeniero Juan Pelleschi. Escritor.

Profesor Matías Calandrelli. Filólogo. Ex rector del Colegio Provincial.

Profesor Juan B. Selva. Vicedirector de la Escuela Normal Nacional de Dolores.

Profesor Ricardo Monner Sanz. Profesor de Enseñanza Secundaria y Escritor.

Profesor Pedro Scalabrini. Profesor jubilado, de la Escuela Nacional de Paraná.

Temas generales :

1. Estado actual de los estudios lingüísticos referentes á las lenguas americanas.
2. ¿ Existen relaciones entre las lenguas americanas y algunas del antiguo continente ?
3. ¿ Qué relaciones hay entre las lenguas indígenas de la América del Norte y las de la América del Sur ?
4. Lenguaje figurado é ideográfico. Geroglíficos, petroglifos, pictografías, simbolismos, quipus y otros sistemas mnemónicos en América.

Temas especiales :

1. Provincias lingüísticas argentinas.
2. Provincias lingüísticas del Brasil meridional, Uruguay y Paraguay.
3. Estudio sobre las lenguas patagónicas y fueguinas.
4. ¿ Qué es lo que se sabe de la lengua que hablaban los calchaquíes, los charrúas y los querandíes ?

CIENCIAS BIOLÓGICAS

Presidente : Doctor Ingeniero Angel Gallardo.

Secretarios generales : Profesor Farmacéutico Augusto Scala. Profesor de Botánica en la Universidad de La Plata.

Profesor Juan Nielsen. Profesor de Ciencias Naturales y Jefe de los Laboratorios de Ciencias Naturales del Colegio Nacional Central.

BIOLOGÍA GENERAL.

Vicepresidente : Doctor Roberto Wernicke. Ex Académico de la Facultad de Ciencias Médicas. Profesor honorario en la misma Facultad.

Temas :

1. Estudios experimentales sobre cruzamiento.
2. Antrópodos que sirven de vehículo á gérmenes patógenos.
3. Parásitos del hombre.
4. Parásitos de los animales domésticos y plantas cultivadas.

ZOOLOGÍA.

Vicepresidente : Doctor Fernando Lahille. Jefe de la Sección de Zoología del Ministerio de Agricultura.

Temas :

1. Estudios generales ó locales sobre la fauna americana.
2. Utilización de los enemigos naturales de la langosta y otras plagas para luchar contra ellas.
3. Explotación de la fauna marítima.

BOTÁNICA.

Vicepresidente : Doctor Carlos Spegazzini. Profesor de Botánica en la Universidad de La Plata. Jefe de la Sección de Biología vegetal del Ministerio de Agricultura.

Temas :

1. Estudios generales ó locales sobre flora americana.
2. Plantas medicinales americanas.
3. Plantas industriales y su utilización.

CIENCIAS GEOGRÁFICAS É HISTÓRICAS

Presidente : Doctor Francisco P. Moreno.

GEODESIA. TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA. GEOGRAFÍA FÍSICA. GEOGRAFÍA BIOLÓGICA. GEOGRAFÍA DESCRIPTIVA É HISTÓ-

RICA. GEOGRAFÍA ECONÓMICA Y SOCIAL. EXPLORACIONES. ENSEÑANZA DE LA GEOGRAFÍA Y NOMENCLATURA. GEOGRAFÍA APLICADA Y ANTROPOGEOGRAFÍA.

Vicepresidentes : Ingeniero Gualterio G. Davis. Director de la Oficina Meteorológica Argentina. Profesor de meteorología en la Facultad de Agronomía y Veterinaria.

Doctor Francisco Porro de Somenzi. Director del Observatorio Astronómico de La Plata.

Doctor Fernando Lahille. Director de la Sección de Zoología, Caza y Pesca del Ministerio de Agricultura. Profesor en la Escuela Normal de Profesores.

Doctor Santiago Roth. Jefe de Sección del Museo de La Plata. Profesor de geografía física de la Universidad de La Plata.

Señor Gunardo Lange. Ex Jefe de la Sección Hidrométrica de la Oficina Meteorológica.

Señor Alejandro Rosa. Director del Museo Mitre.

Señor Enrique Peña. Presidente de la Junta de Historia y Numismática americanas.

Doctor José León Suárez. Jefe de la División de Ganadería y Zoología del Ministerio de Agricultura.

Secretarios Generales : Señora Elina González A. de Correa Morales. Profesora de Geografía en la Escuela Normal de Niñas.

Ingeniero Enrique Wolff. Jefe de la Sección Hidrométrica de la Oficina Meteorológica Argentina.

Señor Luis M. Torres. Encargado de Sección del Museo Mitre. Profesor en la Universidad de La Plata.

Señor Clemente Onelli. Director del Jardín Zoológico de la ciudad de Buenos Aires.

Doctor José Marcó del Pont. Secretario de la Junta de Historia y Numismática Americana.

Doctor Alfredo P. Drocchi. Vicedirector de la Escuela Superior de Comercio.

Temas :

1. Métodos rápidos y económicos para el levantamiento de las cartas geográficas en América.
2. Reseña del desarrollo de los conocimientos geográficos en el continente americano y adyacencias hasta 1810.

3. Reseña del desarrollo de los conocimientos geográficos en el continente americano y adyacencias, entre 1810 y 1910.
4. Reseña de los conocimientos geográficos de la América española, entre 1810 y 1825.
5. Conocimiento geográfico de los virreinatos del Río de la Plata y Perú. Capitán General de Chile durante la Guerra de la Independencia. Distribución y recursos de las poblaciones y medios de comunicación.
6. Influencia de las condiciones geográficas en la formación de las naciones actuales de América y sus vinculaciones económicas, políticas y sociales.
7. Aprovechamiento de las condiciones geográficas de la República Argentina.

Además, la Sección solicita trabajos sobre temas generales, ó que correspondan á sus diferentes subsecciones, en cuyo programa figuran ya los que siguen :

Temperaturas de la República Argentina comparada con las de los demás países de la Tierra. — El clima de la República Argentina y de la cuenca del Plata. — Datos sobre los hielos flotantes del Atlántico austral : GUALTERIO G. DAVIS.

La meteorología de Sud América en relación con las condiciones antárticas : R. C. MOSSMAN.

Estudios batimétricos y meteorológicos sobre el mar territorial argentino. — Investigaciones sobre la zoogeografía argentina y sus aplicaciones económicas : FERNANDO LAHILLE.

La llanura argentina : SANTIAGO ROTH.

Primer siglo de la geografía histórica de las costas argentinas : P. ANTONIO LARROUY.

Los puertos y fondeaderos entre Buenos Aires y Cabo Pilar y su aprovechamiento de acuerdo con las condiciones geográfico-económicas de las regiones que deben servir : EMILIO J. BELTRAME.

La carta topográfica y geológica de la provincia de Buenos Aires. — Valor de los límites políticos y de los límites naturales en la América del Sur. — Reseña del conocimiento geográfico del territorio argentino desde su descubrimiento hasta el presente. — Organización del estudio del suelo argentino y de sus recursos naturales : F. P. MORENO.

Estudios hidrométricos en la República Argentina : GUNARDO LANGE y ENRIQUE WOLFF.

Observaciones sobre la distribución de los antiguos ventisqueros y de sus depósitos en el norte y centro de los Andes argentinos. HANS KEIDEL.

Estudios sobre la región glacial del macizo del nevado Juncal (Cordillera de los Andes) : R. HEBLING, F. REICHERT y F. BADE.

La cartografía argentina. — Valor económico y militar de la región de la bahía San Blas (costa atlántica argentina : ULRICO GREINER.

Fitogeografía de la alta cordillera mendocina. — Ojeada sobre fitogeografía de la provincia de Buenos Aires : LUCIANO HAUMAN MERK.

Estudio sistemático de los ventisqueros del Aconcagua : N. BESIO MORENO y R. GÓMEZ.

Geografía médica de la República Argentina : CLEMENTE ONELLI.

Antropogeografía del oriente de Bolivia : ADOLEO FLORES.

CIENCIAS ECONÓMICAS Y ESTADÍSTICAS

Presidente : Doctor Estanislao S. Zeballos.
Secretarios generales : Doctor Alcides Calandrelli.
Doctor Mariano Molla Villanueva.

CIENCIAS ECONÓMICAS EN GENERAL.

Vicepresidente : Doctor Adolfo E. Dávila. Redactor en Jefe del diario *La Prensa*. Ex Diputado al Congreso de la Nación.

ESTADÍSTICA AGRARIA.

Vicepresidente : Doctor Emilio Lahitte. Director de la División de Estadística Rural del Ministerio de Agricultura.

Temas :

1. La Estadística considerada como « ciencia » y como « método ». Su aplicación á la economía rural.
2. La estadística agrícola argentina en el estudio de la economía nacional : elementos que ha de comprender para determinar el valor económico de los factores que concurren al desenvolvimiento de la riqueza pública.

3. La estadística agrícola en los principales países productores de cereales. Plan científico. Método.
   a) Su influencia en la administración pública.
   b) En el movimiento migratorio internacional.
   c) En los salarios de la mano de obra rural y urbana.
   d) en la producción y en el comercio de cereales.
4. Estadística agrícola internacional. Practicabilidad de su realización. Programa del Instituto Internacional de Agricultura en Roma.
5. La estadística agrícola universal. La producción mundial de cereales. « Distribución y consumo » de las cosechas anuales durante el último decenio.

ESTADÍSTICA COMERCIAL É INDUSTRIAL.

Vicepresidente : Señor Ricardo Pillado. Director de la División de Comercio é Industrias del Ministerio de Agricultura.

Tema :

1. Métodos más eficaces para ser aplicados uniformemente en la República.

ESTADÍSTICA DE LA POBLACIÓN, COMPRENDIENDO LA INSTRUCCIÓN PÚBLICA.

Vicepresidente : Señor Alberto B. Martinez. Director General de la División Estadística de la Municipalidad de la Capital.

Tema :

1. Resultados generales.
2. Métodos más eficaces para aplicarlos en la República.

CIENCIAS MILITARES

Presidente : General de brigada Pablo Riccheri.

Secretarios Generales : Teniente Coronel Diplomado de Estado Mayor Julio Chipont, del Gran Estado Mayor General.

Mayor de Artillería Luis E. Villanueua. Subdirector de la Escuela de Clases.

Teniente Primero de Infantería Doctor Rodrigo Amorortu.

INGENIERÍA MILITAR.

Vicepresidente : Coronel Ingeniero Luis J. Dellepiane.

Secretario : Capitán Ingeniero Juan Iturbide.

AERONÁUTICA.

Vicepresidente 2°, Mayor Ingeniero Waldino Correa.

Temas :

1. Globos cautivos, su aplicación en la guerra.
2. Aparatos productores de gas hidrógeno más convenientes para campaña.
3. Forma más conveniente que debe tener el globo dirigible; su aplicación á la guerra.
4. La aviación aplicable á la guerra.
5. Formación de aeronautas y aviadores.

CONSTRUCCIONES MILITARES :

Vicepresidente 2°, Teniente Coronel Ingeniero Daniel Fernández. Jefe de la 5ª División, Construcciones Militares, del Gabinete Militar del Ministerio de Guerra.

Temas :

1. Tipos de cuarteles para cada arma en las diferentes regiones de América. Materiales de construcción apropiados para cada uno de estos tipos, reuniendo condiciones de seguridad, comodidad y economía.

FORTIFICACIONES :

Vicepresidente 2°, Coronel Ingeniero Andrés E. Rodrígnez. Ex Director del Colegio Militar de la Nación.

Temas :

1. Estudios de proyectos de fuertes de mar. Fortificaciones en las costas.
2. Fortificaciones interiores. Fortificaciones en regiones de montaña.
3. Materiales de construcción para las diferentes obras.
4. Útiles de zapa y carros adecuados para las compañías de zapadores. Transportes en país de montaña de los mismos elementos.

COMUNICACIONES MILITARES :

Vicepresidente 2°, Coronel Ingeniero Gerardo Aranzadi. Ex Jefe de la División Transportes Militares del Gran Estado Mayor.

Temas :

1. Los ferrocarriles americanos del punto de vista del transporte de tropas.

2. Red de ferrocarriles más apropiada para vincular los diferentes países.
3. Ferrocarriles económicos; su construcción y explotación rápida antes y durante una guerra.
4. Caminos carreteros; su estudio dentro de cada país y unión con los de diferentes países.

GEODESIA :

Vicepresidente 2°, Teniente Coronel Ingeniero Arenales Uriburu. Ex 2° Jefe del Regimiento de Ferrocarrileros.

Temas :

1. Triangulación en los diferentes países americanos.
2. Forma y naturaleza de las señales para la triangulación.
3. Unión de las redes internacionales en las triangulaciones.
4. Conveniencia de realizar trabajos que contribuyan al mismo tiempo al conocimiento de la verdadera forma de la Tierra.

MINAS MILITARES :

Vicepresidente 2°, Teniente Coronel Ingeniero Belisario Villegas. Jefe del Regimiento número 4 de Ingenieros.

Temas :

1. Empleo de las minas militares en la guerra de posición y de sitio.
2. Organización de un plan de minas y contraminas aplicado á un caso particular.

PUENTES MILITARES :

Vicepresidente 2°, Mayor Ingeniero Carlos González. Director de la Usina Eléctrica del Campo de Mayo. Ex Jefe de la Sección de Geodesia del Gran Estado Mayor.

Temas :

1. Material de puentes de campaña y de montaña.
2. ¿Son indispensables los puentes de montaña como material portátil?
3. ¿Cuál es el máximum de ancho, profundidad y velocidad de corriente á que podrán aplicarse los puentes improvisados en los rios de América? Tipos de estos puentes.

TELEGRAFÍA :

Vicepresidente 2°, Mayor Ingeniero Enrique Mosconi. 2° Jefe del Regimiento número 2 de Ingenieros.

Temas :

1. Material portátil de telegrafía eléctrica de campaña y montaña, convenientes para los diferentes países de América.
2. Material portátil de telegrafía óptica.
3. Estaciones portátiles de telegrafía sin hilos. Teléfonos con y sin hilos. Redes internacionales convenientes.

ARTILLERÌA.

Vicepresidente : Coronel Diplomado de Estado Mayor Ramón Ruíz.
Secretarios : Capitán Diplomado de Estado Mayor Juan Beverina.
Teniente 1° de Artillería Manuel G. Fernández. Jefe de la Sección de Geodesia del Gran Estado Mayor del Ejército.

Temas :

1. Dadas las condiciones topográficas del territorio americano, ¿ cuál de las dos cuestiones es más importante para el material de artillería de campaña : ¿ aliviar el peso del material en perjuicio de los efectos balísticos ó conservar los efectos balísticos del similar europeo en perjuicio de la movilidad ?
2. ¿ Deben poseer los ejércitos americanos material de artillería pesada del ejército en campaña ?
   ¿ Cuál es el tipo más conveniente (cañones largos, obuses ó morteros) ?
3. ¿ Cuál es el sistema de blancos más apropiado para los ejercicios de tiro de la artillería ? Se podrá presentar los modelos correspondientes.
4. *Artillería á caballo :* Características de las baterías á caballo afectadas á la caballería independiente, teniendo en cuenta las peculiaridades del territorio americano. Aprovisionamiento de municiones. Método de tiro para las mismas.
5. *Artillería de montaña :* Agrupación, táctica más conveniente de la batería del grupo. ¿ Cuál debe ser la unidad superior de esta arma en campaña ? Aprovisionamiento de municiones.
6. Puntería de noche. Mejores dispositivos para hacerla exacta.

INFANTERÍA.

Vicepresidente : Coronel de Infantería Eduardo H. Ruiz. Inspector de Infantería.
Secretarios : Teniente Coronel de Infantería Elías C. Paz. Auxiliar de la Inspección de Infantería.
Capitán de Infantería Casildo A. Rosillo.

Temas :

1. La nueva doctrina táctica y los procedimientos de combate de infantería.
2. Lineamientos generales de un regimiento de maniobras para la infantería.
3. Importancia del suboficial de infantería, é instrucción que requiere.
4. Tiempo y método de instrucción indispensables para las reservas de infantería.

CABALLERÍA.

Vicepresidente : Coronel de Caballería Isaac de Oliveira Cézar. Inspector de Caballería. Ex director de la Escuela de Caballería.
Secretario : Mayor de Caballería Benjamín T. González. Segundo Jefe del Regimiento número 2 de Caballería.

Temas :

1. Características particulares del servicio de la caballería en campaña, en países de grande extensión y escasas vías de comunicación. Grado de aplicabilidad, en tales países, de las prescripciones contenidas en los reglamentos europeos, para el desempeño de la caballería. ¿Deben variar muchas de ellas, fundamentalmente?
2. Tipo de caballo de guerra que más conviene á los ejércitos americanos en general, del punto de vista de las atenciones que se les puede prodigar en campaña; su resistencia, masa y velocidad.
3. Los deportes hípicos en sus aplicaciones militares. ¿Cuáles son los que deben estimularse?
4. Dadas las características del combate moderno, ¿cuál es el armamento que más conviene á la caballería?
5. Composición de las divisiones de caballería independiente más apropiada á su desempeño en el campo estratégico, dadas las características particulares de los países americanos.
6. ¿Es necesario, en los países americanos. tener organizadas desde tiempo de paz, las divisiones de caballería independiente? En caso afirmativo indicar normas para su instrucción, conducción y empleo en la guerra.
7. La proporción en que generalmente entra la caballería en la organización de los ejércitos modernos, ¿no deberá variar para los americanos en relación con los europeos, por razón de los servi-

cios que aquélla deberá prestar y la dificultad de poseer buenas cartas que faciliten las tareas del comando?

TÁCTICA DE LAS TRES ARMAS.

Vicepresidente : Coronel de Infantería Cornelio Gutiérrez. Director del Colegio Militar de la Nación.

Secretario : Capitán de Artillería Francisco de Arteaga. Oficial instructor del Colegio Militar de la Nación.

Temas :

1. Evolución de la táctica de las tres armas en los ejércitos americanos desde el año 1860 hasta nuestros días. Estudio analítico comparativo.
2. Para la preparación de la batalla en grandes unidades, ¿conviene la vanguardia general?
3. Marcha de aproche. Su ejecución.
4. Cooperación de las armas. Medios más apropiados para asegurarla durante el combate: su influencia sobre la evolución de la táctica.
5. ¿Debe el combate ir precedido de un reconocimiento ofensivo que permita al comando conocer exactamente las fuerzas y disposiciones del adversario?
6. Ataque envolvente y ataque frontal. Enseñanzas de la guerra ruso-japonesa.
7. ¿Debe buscarse la decisión por la acción de una reserva general?
8. Cambio de posición de la artillería durante el combate de las grandes unidades.
9. Combate de noche. Enseñanzas de la guerra ruso-japonesa.
10. Consecuencias que derivan de la guerra ruso-japonesa respecto al empleo de la artillería pesada (calibres mayores de 12 cm.).
11. Empleo de la ametralladora en el combate.
12. Empleo de los destacamentos de contacto en la guerra ruso-japonesa.
13. Táctica de montaña.
14. Fisonomía probable del combate en una guerra americana.

ESTRATEGIA.

Secretario : Teniente Coronel Diplomado de Estado Mayor Pascual Quirós. Subdirector de la Escuela Superior de Guerra.

ORGANIZACIÓN MILITAR.

Vicepresidente : Coronel Diplomado de Estado Mayor Alfredo Freixa.

Ex profesor de Organización Militar de la Escuela Superior de Guerra.

Secretarios : Teniente Coronel de Artillería Nicasio F. Adalid. Subdirector del Colegio Militar de la Nación.

Capitán Diplomado de Estado Mayor Emilio Maligne, del Gran Estado Mayor.

Temas :

1. Reclutamiento más conveniente para el servicio militar obligatorio en los países sudamericanos.
2. Excepciones al servicio obligatorio. Estudio analítico de las diversas causas de excepción de ventajosa aplicación en el país, teniendo en cuenta los intereses del Estado y los sociales.
3. Actuación de los militares en la política.
4. Medios para asegurar un buen reclutamiento de clases para el ejército permanente, y conveniente permanencia en servicio de los suboficiales.
5. ¿ Hasta qué grado debe conservarse la proporcionalidad por armas para la provisión de las vacantes que se produzcan en el escalafón general de jefes y oficiales del ejército permanente, teniendo en cuenta las carasterísticas orgánicas de éste ?
6. ¿ Conviene organizar nuestras baterías de tiro rápido en baterías de cuatro ó en baterías de seis piezas ?
7. ¿ Convendrían en nuestro país la organización de cuerpos de infanteria montada ?
8. ¿ Cómo se deben organizar las unidades de ametralladoras, en cuerpos á pie con ellas en arrastre ó en cuerpos montados con ellas cargadas á lomo ?
9. Dada la clase de terreno de algunas regiones de nuestro país, poco aptas para la maniobra de la artillería montada, ¿ no convendría tener en ellas unidades de artillería de montaña y propender á aumentar las baterías de esta especialidad más bien que á disminuirlas ?

MATERIAL Y ARMAS DE GUERRA.

Vicepresidente : Teniente Coronel de Artillería Luis E. Vicat. Jefe de la Fábrica de Proyectiles.

Secretarios : Mayor de Artillería Pedro Uhart. Ex jefe de la Sección de Geodosia del Gran Estado Mayor.

Capitán Diplomado de Estado Mayor Antenor Petit de Murat.

Temas :

1. Mejor organización interior y exterior de los proyectiles y sus espoletas y vainas metálicas, teniendo en cuenta el objeto á que están destinados los proyectiles de la artillería de campaña y montaña, así como de los obuses de campaña y cañones de sitio en nuestro ejército.
2. Mejor organización de un freno para las cureñas del cañón de campaña y del cañon de montaña, teniendo en cuenta las necesidades de los ejércitos americanos y las condiciones en que se desarrollaría una campaña.
3. Dispositivos de puntería para un cañón de campaña y sobre los aparatos más convenientes para la observación y corrección del tiro.
4. Fusil para la infantería, sus municiones, teniendo en cuenta las necesidades de los ejércitos americanos y las condiciones en que se desarrollaría una campaña.
5. Mejor organización de un parque transportable, que podría llamarse parque de reparaciones, cuya misión sería la de efectuar en el material de artillería en servicio en un cuerpo de ejército en campaña, todas las reparaciones posibles, teniendo en cuenta que cada batería de artillería tiene ya una fragua de campaña y numerosos repuestos y teniendo igualmente en cuenta una campaña por desarrollarse lejos de los principales centros de recursos y elementos.

EXPLOSIVOS.

Vicepresidente : Teniente Coronel Ingeniero Dionisio C. Mesa. Jefe del Regimiento número 1 de ingenieros.
Secretario : Teniente Primero de Caballería Carlos R. Santillán.

Temas :

1. Fórmula para un explosivo sólido, en el cual el covolumen es reducido al mínimum posible.
2. Explosivo más ventajoso para la caballería del punto de vista de la seguridad en su manejo, transporte y efectos destructores.
3. Modelo de polvorín teniendo en cuenta la naturaleza de los explosivos por almacenar y las variaciones climatéricas del lugar de su ubicación.
4. Causas de alterabilidad de los explosivos. Reglamentación sobre

precauciones generales y particulares por tomar para asegurar la buena conservación de los explosivos almacenados.
5. Bombas de mano y su empleo en la guerra.
6. Pólvoras ó explosivos, cuyos componentes sean tales que, en el acto de la combustión ó explosión, se transformen por completo en gases.
7. Estudio comparativo de las pólvoras modernas. Sus efectos químicos en el ánima de las armas.
8. Empleo de explosivos en minas militares.

ADMINISTRACIÓN MILITAR.

Vicepresidente : Teniente Coronel Ingeniero Martín Rodríguez. Secretario General de la Intendencia de Guerra.
Secretario : Capitán de Infantería Emilio Kinkelin. Profesor de la Escuela Superior de Guerra.

Temas :

1. ¿ Convienen los depósitos de movilización en los cuerpos ó los depósitos regionales ?
2. Tipo de equipo de campaña más conveniente para las distintas armas.
3. Plan general del mejor sistema de administración militar en los ejércitos americanos.

SANIDAD MILITAR.

Vicepresidente : Cirujano de Ejército Doctor Nicomedes Antelo. Jefe de la Sección Técnica de la Inspección General de Sanidad. Jefe de Cirujía del Hospital Militar Central.
Secretarios : Cirujano de Regimiento Doctor Carlos M. Albarracin. Cirujano de Regimiento Doctor Alberto Levene.

Temas :

1. Función de escalones sanitarios en el combate.
2. La simulación de las enfermedades en el ejército ante la sanción penal.
3. La radiología en el servicio sanitario en campaña.
4. La lucha contra la tuberculosis en las tropas.
5. Profilaxis del paludismo en el ejército.
6. El paquete de curación individual y los paquetes asépticos preparados en el tratamiento de los heridos de guerra.
7. El diagnóstico precoz de la tuberculosis en el ejército.

8. Reclutamiento de enfermos militares. Escuela de enfermeros.
9. La ración de guerra.
10. La enseñanza de la higiene militar en el ejército.
11. La sífilis y las enfermedades venéreas en el medio militar.
12. El calzado para la infantería, la caballería y la artillería.
13. Organización del servicio de estadística en la sanidad militar.
14. Funciones de la Cruz Roja y de las sociedades voluntarias de servicios á los heridos en tiempo de guerra.
15. El *coup de chaleur* en las tropas.
16. Higiene de la cavidad bucal y del sistema dentario en el soldado.
17. Instalaciones improvisadas en el servicio sanitario en campaña.
18. Los medicamentos comprimidos en el servicio en campaña.
19. La yerba mate en la alimentación del soldado.

LEYES MILITARES.

Secretarios : Teniente Primero de Infantería Doctor Rodrigo Amorortu.
Teniente de Caballería Doctor Carlos Rodríguez Egaña.

Temas :

1. Estudio jurídico militar sobre el servicio obligatorio en los países de América.
2. ¿ Es conveniente la intervención de los militares en la política ?
3. ¿ Qué organización es más conveniente para los tribunales militares de justicia ?
4. Amplitud de la defensa en el juicio militar.

HISTORIA MILITAR AMERICANA.

Vicepresidente : Profesor José Juan Biedma. Director del Archivo General de la Nación. Profesor de Historia Argentina en el Colegio Militar.
Secretario : Capitán de Caballería Doctor Guillermo Teobaldi.

Tema: :

1. Historia del ejército argentino.
2. Influencia civilizadora del ejército argentino.
3. Estudio crítico estratégico y táctico de la campaña continental de San Martín.
4. Igual estudio sobre la de Bolívar.
5. Estudio científico de la guerra de la independencia de los Estados Unidos del Norte.
6. Desarrollo y progresos de la ciencia militar en América.

LOGÍSTICA.

Vicepresidente : Coronel Diplomado de Estado Mayor José F. Uriburu. Director de la Escuela Superior de Guerra.

Secretarios : Capitán Diplomado de Estado Mayor Carlos Funes, del Gran Estado Mayor.

Capitán Diplomado del Estado Mayor E. Weiss. Instructor del Colegio Militar.

1. ¿De qué elementos en material de transporte debe constar un tren depósito, adscripto á la compañía del tren y radicado en el asiento del comando de la región, para que con arreglo á las necesidades de la división regional, pueda contribuir eficazmente en caso de movilización á la formación de las columnas y trenes de una división de Ejército?
2. Consideraciones sobre la mejor organización de la gendarmería de campaña en nuestro país para su aprovechamiento en tiempo de guerra.
3. Organización de los Arsenales regionales bajo el punto de vista de la reposición y refuerzo del material de artillería y reaprovisionamiento de municiones, etc., para el caso de movilización y la formación de los parques de artillería de campaña durante las operaciones.
4. Ventajas que reportaría á la instrucción táctica de las tropas la buena ubicación de los campos de maniobras y campo de tiro, repecto á las guarniciones existentes dentro de cada región militar, para aprovecharlas en toda época del año, sin efectuar grandes marchas desde cada guarnición.
5. Solución más racional y conveniente de un sistema de alimentación en campaña desde los primeros días de la movilización y durante el curso de las operaciones, teniendo en cuenta los diferentes teatros de operaciones que puedan presentarse.

CIENCIAS NAVALES

Presidente : Contraalmirante Manuel J. García Mansilla. Director de la Escuela Naval Militar.

Secretarios Generales : Teniente de Navío Segundo R. Storni.

Teniente de Navío Pedro Gulli.

NAVEGACIÓN.

Vicepresidente : Contraalmirante Manuel J. García Mansilla.
Secretario : Alférez de Navío Eleazar Videla.

Temas :

1. Métodos modernos de navegación. Rectas de altura. Soluciones rápidas.
2. Aplicaciones del giróscopo á la navegación.
3. Nuevos instrumentos náuticos.

HIDROGRAFÍA.

Vicepresidente : Capitán de Navío Juan Pablo Sáenz Valiente. Jefe del Estado Mayor del Ministerio de Marina.
Secretario : Alférez de Fragata Jorge Gómez.

Temas :

1. Procedimientos especiales para el levantamiento de grandes estuarios de poco fondo.
2. Instrumentos de sondeos y perfilógrafos.
3. Sistema para uniformar la cartografía y valizamientos de las costas.
4. Plan de una cooperación internacional americana para el estudio oceanográfico de las dos Américas.
5. Estudios de las mareas por el análisis armónico.

BALÍSTICA.

Vicepresidente : Capitán de Fragata Enrique G. Fliess.
Secretario : Teniente de Fragata Joaquín Armant

Temas :

1. Nuevos métodos para determinar la trayectoria de los proyectiles en la atmósfera.

ARTILLERÍA Y EXPLOSIVOS.

Vicepresidente : Capitán de Fragata retirado, ingeniero Juan S. Grierson.
Secretario : Teniente de Fragata Julio Ayala Torales.

Temas :

1. Conservación, almacenaje y restauración de las pólvoras sin humo.

2. Comparación del sunchaje de alambre y del enterizo en los grandes cañones.

CONSTRUCCIÓN NAVAL.

Vicepresidente : Capitán de Navío Ingeniero Gustavo Sundblad Roseti. Director de la Sección Material en el Ministerio de Marina.

Secretario : Ingeniero Manuel Bianchi.

Temas :

1. Propulsores más adecuados para ríos de poco calado.
2. Aplicaciones del giróscopo para disminuir el rolido.
3. Métodos más modernos para determinar la resistencia de carenas.

ELECTRICIDAD Y MÁQUINAS.

Vicepresidente : Capitán de Navío Ingeniero José E. Durand. Jefe de la Dirección General de Electricidad en el Ministerio de Marina.

Secretario : Ingeniero Juan A. Frichart.

Temas :

1. Motores de explosión aplicados á los grandes desplazamientos.
2. Aplicaciones recientes de la fuerza eléctrica á bordo.

RADIOGRAFÍA.

Vicepresidente : Teniente de Navío Pedro L. Padilla. Inspector General del Servicio de Radiografía en el Ministerio de Marina.

Secretario : Teniente de Fragata Carlos A. Braña.

Temas :

1. Utilización de la radiografía para el establecimiento de una red internacional americana.
2. Recientes progresos de la radiografía.

TORPEDOS.

Vicepresidente : Capitán de Fragata Carlos G. Daireaux.

Secretario : Alférez de Navío Eduardo Harriott.

Temas :

1. Perfeccionamiento en la propulsión y dirección de los torpedos
2. Lanzamiento en poca agua.
3. Recientes tipos de minas.

CIENCIAS PSICOLÓGICAS

Presidente: Doctor Horacio G. Piñero.

Secretarios Generales: Doctor Victor Mercante. Director y Profesor en la Facultad de Pedagogía de la Universidad de La Plata.

Doctor Horacio P. Areco. Profesor en la Facultad de Derecho de la Universidad de Buenos Aires.

Doctor Pablo Cárdenas. Profesor en la Facultad de Filosofía y Letras.

Doctor Rodolfo Senet. Profesor de Psicología Mórbida en la Universidad de La Plata.

Vicepresidente: Doctor Rodolfo Rivarola, Académico. Consejero y Profesor de Ciencias Jurídicas en la Universidad de La Plata y en la Facultad de Filosofía y Letras de la Capital.

PSICOLOGÍA EXPERIMENTAL, GENERAL, FISIOLÓGICA, PSICOFÍSICA.

Vicepresidentes: Doctor Carlos Rodriguez Etchart. Profesor de Legislación Escolar en la Universidad de La Plata y de Psicología en la Escuela Normal de Profesores.

General de Brigada Doctor Francisco de Veyga. Inspector general de Sanidad del Ejército. Profesor de Medicina Legal en la Facultad de Ciencias Médicas.

Doctor Nicolás Roveda. Profesor de Anatomía del Sistema Nervioso, en la Universidad de La Plata.

Profesor Guillermo Navarro. Jefe de Trabajos de Psicología de la Facultad de Filosofía y Letras.

Doctor Pastor Anarguiros. Jefe de Trabajos del Laboratorio de Psicología de la Facultad de Filosofía y Letras.

Doctor Virgilio Duceschi. Profesor de Psicología en la Universidad de Córdoba.

Doctor Luis Reyna Almandos. Subasesor de Gobierno de la Provincia de Buenos Aires.

Señor Juan Vucetich. Director de la Oficina de Identificación de la Provincia de Buenos Aires.

Profesor Christian Jakob. Director del Laboratorio de Psiquiatria, de la Facultad de Ciencias Médicas.

Doctor Manuel Beatti. Profesor en la Universidad de La Plata.

Doctora Clotilde Guillen. Profesora de Psicología. Directora de la Escuela Normal de Barracas al Norte.

Señorita Raquel Caamaña. Profesora en la Escuela Normal de Barracas al Norte.

Doctor Frank L. Soler. Jefe de Trabajos del Laboratorio de Fisiología de la Facultad de Ciencias Médicas.

Temas :

1. Organización de un plan de estudio anátomo-histológico de los centros nerviosos (especialmente de la corteza cerebral) y de los órganos de los sentidos en las razas puras aborígenes de Sud América.
2. Las teorías de la emoción; su valor científico actual.
3. Psico-fisiología y explicación gráfica de la atención (experimental).
4. Concepto actual de la doctrina de las localizaciones cerebrales.
5. Influencia del trabajo mental sobre las funciones orgánicas.
6. La teoría de los neurones. Hechos nuevos que pueden determinar su revisión. Estado actual.

Para sesión plena :

El hombre sin cerebro. Estudio anátomo-bio-patológico. Trabajo del Profesor C. Jakob, Jefe del Laboratorio de Psiquiatria. (De la Facultad de Medicina).

Trabajos anunciados :

Anatomía comparada del cerebro de los mamíferos de la República Argentina, atlas y planchas, etc. : C. Jakob y Cl. Onelli.

Estudio histológico de la medula espinal y ganglios raquídeos de los vertebrados : Doctor Nicolás Roveda.

Significación y formas de la audición coloreada : Profesor Víctor Mercante.

PSICOLOGÍA INFANTIL, COMPARATIVA, PEDAGÓGICA, ANTROPOMÉTRICA, PSICOLOGÍA DIDÁCTICA :

Vicepresidentes : Doctor Antonio Vidal. Director de la Sección Higiene Escolar del Departamento Nacional de Higiene. Profesor de Psicología en la Escuela Normal de Profesores.

Doctor Carlos O. Bunge. Consejero. Profesor en las universidades de Buenos Aires y de La Plata.

Señor Clemente Onelli. Director del Jardín Zoológico.

Profesor Víctor Mercante. Profesor en la Universidad de La Plata.

Profesor Rodolfo Senet. Profesor en la Universidad de La Plata y en la Escuela Normal de Profesores.

Doctor F. Guasch Leguizamón. Diputado Nacional. Profesor de Psicología.

Profesor Pablo Pizzurno. Director de la Escuela Normal de Profesores.

Profesor Leopoldo Herrera. Inspector de Enseñanza Secundaria.

Señor Juan B. Zubiaur. Miembro del Consejo Nacional de Educación.

Doctora Ernestina Lopez. Directora del Liceo Nacional de Señoritas.

Doctor Jorge Mirey. Profesor de Psicología.

Secretario: P. Guagliannone. Inspector de Enseñanza Secundaria.

Temas :

1. Antropología psicológica; antropometría; empleo y aplicaciones escolares. Presentación de un plan aplicable al sistema pedagógico, según sea la nacionalidad de los ponentes designados.
2. La fatiga escolar:
   a) Determinación en lo individual; métodos experimentales; aplicabilidad.
   b) Determinaciones en lo colectivo; métodos de apreciación aplicables á los conjuntos escolares.
   c) La fatiga en el actual régimen de las escuelas argentinas (ó de otra nación según sea la nacionalidad del ponente designado).
3. Medida de la inteligencia-calificación y cuantificación, clasificación y selección con fines pedagógicos.
4. La retardación mental: Medida, clasificación, pedagogía especial, con particular referencia al organismo escolar argentino (ó de otra nación).
5. Educación de la voluntad. Base psicológica: ¿ cómo constituirla ? ¿ qué elementos la forman ? ¿ cómo utilizarlos en el estado actual de la educación y desarrollo social y político de este país (ó de otra nación) ?
6. La vida efectiva en el niño.

Psicología animal :

7. Los estudios de psicología animal. Su significación y valor. Estado

actual. ¿ Cómo fomentarlos en la República Argentina (ó en otro país)?

Temas recomendados :

8. Psicología diferencial de los sexos. El problema de la coeducación.
9. La crisis de la pubertad en la evolución mental del alumno.
10. Valor pedagógico de la psicoestadística comparada.

PSICOLOGÍA SUBJETIVA, HISTORIA Y FILOSOFÍA DE LA PSICOLOGÍA, METAPSÍQUICA.

Vicepresidentes : Doctor Alejandro Korn. Profesor de Historia de la Filosofía en la Universidad de Buenos Aires.

Doctor Amadeo Gras Goyena. Profesor de Psicología en la Facultad de derecho en la Universidad de Buenos Aires.

Doctor Camilo Morel. Profesor en la Facultad de Filosofía y Letras en la Universidad de Buenos Aires.

Doctor Guillermo Keyper. Director del Instituto del Profesorado Secundario.

Profesor Otto Schultse. Profesor en el Instituto del Profesorado Secundario.

Profesor Carlos Zuberbuhler. Profesor en la Facultad de Filosofía y Letras.

Doctora Alcides de los Llanos. Profesora en la Escuela Normal.

Doctora Sofía A. de López. Profesora en la Escuela Normal.

Profesor Jorge Selva. Subsecretario de la Dirección General de Escuelas de la Provincia de Buenos Aires.

Secretario : Doctor Elías Martínez Buteler.

Temas :

1. Valor del YO en las escuelas psicológicas.
2. La doctrina de la evolución en psicología.
3. Los precursores de Darwin y Spencer.
4. Clasificación de las Ciencias. Criterio filosófico y criterio científico actual.
5. El dualismo Kantiano; el paralelismo científico y el monismo evolucionista como doctrinas psicológico-científicas.
6. Los conceptos éticos ante la psicología actual.
7. Los fenómenos metapsíquicos y las nuevas formas de la energía : radiaciones, vibraciones, emisiones, etc.
8. La historia del arte considerada según la doctrina de la evolución.
9. La psicología del tiempo : Concepto del tiempo objetivo y percep-

ción sentimental del tiempo vivido. (BERGSON, *Percepción y concepción del tiempo.)*

PSICOLOGÍA APLICADA Á LAS CIENCIAS JURÍDICAS, CRIMINAL, LEGAL, ETC.

Vicepresidentes: Doctor Carlos Melo. Profesor de Psicología en la Universidad de La Plata y de Filosofía del Derecho en la de Buenos Aires.

Doctor Favio López García.

Doctor Osvaldo M. Piñero. Profesor de Derecho Penal en la Universidad de Buenos Aires.

Doctor Virgilio Tedín Uriburu. Profesor de Psicología en el Instituto del Profesorado Secundario.

Doctor Carlos Ibarguren. Profesor de Derecho Romano en la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales.

Doctor Carlos A. Becú. Profesor en la Universidad de Buenos Aires.

Doctor Rafael Herrera Vegas. Profesor en la Facultad de Derecho de la Universidad de Buenos Aires.

Doctor Matías Sánchez Sorondo. Profesor en la Facultad de Derecho de la Universidad de Buenos Aires.

Doctor Ricardo Cranwell. Profesor en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires.

Doctor Rodolfo Moreno, hijo. Profesor de la Universidad de Buenos Aires.

Secretario: Doctor César Pascarella.

Temas:

1. Génesis, elementos y evolución del elemento jurídico.
2. Fundamentos psicológicos de la incapacidad en las relaciones de familia.
   a) en el derecho romano.
   b) en el derecho moderno.
3. Fundamentos psicológicos de la legítima.
4. La prueba desde el punto de vista psicológico.
5. Fundamentos psicológicos de la irresponsabilidad criminal.

PSICOLOGÍA APLICADA Á LA PSIQUATRÍA, PSICOLOGÍA MÓRBIDA.

Vicepresidentes: Doctor José A. Esteves. Profesor en la Facultad de Medicina. Director del Hospital Nacional de Alienadas.

Doctor J. M. Ramos Mejía. Académico. Consejero y Profesor en la Facultad de Medicina. Presidente del Consejo Nacional de Educación.

Doctor Lucas Ayarragaray. Médico del Hospital Nacional de Alienadas.

Doctor José Ingegnieros. Profesor de Psicología en la Universidad de Buenos Aires.

Doctor Domingo Cabred, Director del Hospicio de las Mercedes. Profesor de Psiquiatria en la Facultad de Medicina.

Doctor Amable Jones. Médico del Hospicio de las Mercedes.

Doctor Julio Nougues. Médico del Hospicio de las Mercedes.

Doctor Agustin J. Drago. Médico de los Tribunales y del Hospicio Nacional de Alienadas.

Doctor Lucio V. López. Médico Alienista de Policía.

Doctor Domingo C. Cavia. Médico del Hospicio Nacional de Alienadas y del Cuerpo Médico Escolar.

Doctor Helvio Fernández. Médico del Hospicio de las Mercedes.

Temas :

1. La idiocía. Caracteres psicológicos especiales, clasificación psicofisiológica de los idiotas.
2. La psicología del imbécil.
3. Caracteres psicológicos del débil mental. Clasificación, responsabilidad, etc.
4. Psicosis de la vida afectiva y psicosis de la vida intelectual.
5. Psico-patología legal de la locura simultánea, á dos, comunicada, etc Capacidad civil y responsabilidad del actor, confidente, etc.
6. La locura en la mujer y en el hombre. Elementos comunes y específicos propios de la psicología y fisiología del sexo (del medio, del trabajo, de la sociedad, etc.)

PSICOLOGÍA COLECTIVA, SOCIAL, DE LAS RELIGIONES.

Vicepresidentes : Doctor Antonio Dellepiane. Consejero y Profesor de Filosofía del Derecho en la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales. Profesor de Historia Universal en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires.

Doctor Ernesto Quesada. Consejero. Profesor de Sociología en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires.

Doctor Juan A. García. Consejero. Profesor de Historia y de Sociología en la Universidad de Buenos Aires.

Doctor Alfredo L. Palacios. Ex Diputado Nacional.

Doctor Leopoldo Maupas. Profesor libre en la Facultad de Derecho de la Universidad de Buenos Aires.

Doctor Ricardo Levene. Profesor de Enseñanza Secundaria.

Doctor César Iglesias Paz. Profesor de Enseñanza Secundaria.

Doctor Arturo Condomí Alcorta. Profesor de Enseñanza Secundaria.

Secretario : Doctor Ernesto O'Dena.

Temas :

1. La psicología de nuestras multitudes. Psicología del actor, conductor, comparsa, etc.
2. La psicología general de nuestro medio obrero. Psicología gremial, etc.
3. La psicología especial de nuestro medio político. Psicologías, individuales específicas, etc.
4. La psicología de los fenómenos religiosos. (Del sexto Congreso de Psicología de Ginebra, agosto 1909).
5. Psicología de los pueblos suramericanos. La raza, el medio propio y general, cosmopolitismo, etc.
6. El lado individual y el social de la psicología.
7. Las creencias, mitos, costumbres y sentimientos de las razas indígenas del Nuevo Continente, y la evolución é historia de los pueblos americanos.

REGLAMENTO DEL CONGRESO

Art. 1°. — El Congreso Científico Internacional Americano tendrá lugar en la ciudad de Buenos Aires, del 10 al 25 de julio de 1910, y se ocupará de los estudios que se presenten á cada una de las once secciones en que se ha subdividido.

Art. 2°. — Son miembros del Congreso : los delegados oficiales de la Capital Federal, provincias, territorios y municipios de la República Argentina : los de los gobiernos de los países de América ; los de las sociedades ó corporaciones científicas, argentinas y extranjeras, que tengan relación con los fines del Congreso, y todas las personas que se adhieran al mismo, previo pago de cinco pesos argentinos oro ó sea una libra esterlina.

Art. 3°. — Á cada miembro del Congreso se le entregará una tarjeta que le acredite en tal carácter y le habilite para tomar parte en las sesiones y en las excursiones oficiales y particulares.

Se concederán tarjetas á señoras para asistir á las deliberaciones como oyentes, y á las excursiones oficiales, mediante el pago de un peso argentino oro.

Art. 4°. — Las disposiciones posteriores, las adhesiones que se reciba, los nuevos temas que se agregue, etc., serán publicados en los boletines subsiguientes.

El orden cronológico de las sesiones del Congreso y de las excursiones será publicado con la anticipación necesaria.

Art. 5°. — Los adherentes deben indicar en la boleta de adhesión las secciones en que desean tomar parte.

Las cuestiones y comunicaciones que se desee someter á discusión en las sesiones de este Congreso, deberán ser entregadas á la Secretaría General antes del 20 de junio de 1910.

La Comisión Directiva queda autorizada para resolver la admisión ó rechazo de las comunicaciones que lleguen con retardo ó versen sobre cuestiones no previstas.

Art. 6°. — Tendrán lugar dos sesiones plenarias, una de apertura y otra de clausura. Dos sesiones para cada sección, una al principio y otra al final de las sesiones de las subsecciones, y cinco días de sesión para la discusión de los trabajos científicos presentados.

Cada Presidente de sección fijará en la orden del día de cada se-

sión los trabajos por discutirse. Esta orden será remitida á los miembros de las respectivas secciones.

En las sesiones del Congreso podrá hacerse uso de los idiomas castellano, alemán, francés, inglés, italiano y portugués.

Art. 7°. — Las sesiones plenarias serán presididas por el Presidente de la Comisión Directiva.

Los presidentes de las secciones presidirán la sesión inaugural y final respectivas y los vicepresidentes, las de la subsecciones, sin perjuicio de que estos últimos puedan ceder la presidencia á miembros conspicuos del Congreso.

Siempre que fuere posible los discursos y discusiones de las sesiones serán tomadas taquigráficamente.

Diariamente se publicará en los periódicos las deliberaciones más importantes del Congreso.

Art. 8°. — La Comisión Directiva del Congreso formulará el programa de las excursiones y fijará el monto de la cuota individual para las que no tengan carácter oficial.

Art. 9°. — La Comisión Directiva funcionará hasta dejar definitivamente solucionados todos los asuntos relativos á la organización y realización del Congreso. Será secundada en sus trabajos por todas las secciones y por la Comisión de Redacción y Propaganda, lo mismo que en la confección é impresión de la memoria general, después de la clausura de dicho Congreso.

Art. 10. — *Los temas propuestos en las diversas secciones, consignados en este primer boletín, no excluyen otros que deseen presentar los señores adherentes, los que serán agregados en los futuros boletines.*

Art. 11. — La Comisión Directiva decidirá, en última instancia, todas cuestiones que no estén previstas en este Reglamento.

Nota. — Las comunicaciones podrán dirigirse al Presidente de la Comisión Directiva ó al Presidente de la Comisión de Propaganda, según los casos, á la calle Cevallos 269 (Sociedad Científica Argentina), Buenos Aires.

LUIS A. HUERGO,
Presidente.

N. Besio Moreno. Enrique Marcó del Pont,
Secretarios generales.

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

EXTRANJERAS

Alemania

Zeftschrift der Gesellschaf fur Erdkunde, Berlin. — Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rhinalande-Westfalens, etc., Bonn. — Abhandlungen herausgegeben von Naturwissenschaftiichen Verein, Bremen. — Deutsche Geographische Clätter, Bremen. — Abh. der Kaiserl. Leop. Barol. Deutschen Akademie der Naturforscher, Halle. — Nachrichten von der Konigl Gesellschaft der Wissenschaften, Gottingen. — Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, Dresden. — Naturforschenden Gesellschaft, Leipzig. — Mitheilungen aus dem Naturhistorischen Museum, Hamburg. — Berichte uber die Verhandlungen der Koniglich Sachsischen Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig. — Mittheilungen der geographischen Gesellschaft, Hamburg. — Berichte der Naturforschenden Gesellschaft, Freiburg. — Jahres Berfchte des Naturwissenschaftlichen, Elberield. — Mathematisch Naturwissenschaftlichen Mitheilungen, Stuttgart. — Schriften der Phisikalisch — Okonomischen gesellschaft, Königsberg.

Australia

Records of the geological Survey, Sydney.

Austria-Hungría

Verhandlungen des naturforschen des Vereines, Brünn. — (Agram) Societe Archeologiches « Croate », Zagreb. — Annalen des K. K. Naturhistorischen of Museums, Viena. — Verhandlungen der K. K. Zoologisch Botanischen gesellschaft, Wien — Sitzungsberichte des deutschen naturwissenchaftlich Medicinischen Vereines fur-Bohmen, « Lotos » Praga. — Jarhbuch des Ungarischen Kapathen Vereines, Iglo.

Bélgica

Acad. Royale des Sciences, des Letres et des Beaux Arts, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Entomologique, Bruxelles. — Ann. de la Soc. Royale Malacologique, Bruxelles. — Bull. de l'Assoc. des Ing. Electriciens Institute Montefiore. — Liège.

Brasil

Boletim da Sociedade de Geographia, Rio Janeiro. — Bol. do Museo Paraense, Pará. — Rev. do Centro de Sciencias Letras e Artes, Campinas. — Rev. da Federacao de Estudiantes Brasileiros, Rio Janeiro. — Bol. da Agricultura, S. Paulo. — Rev. de Sciencias, Industria, Politica é Artes, Rio Janeiro. — Rev. do Museo Paulista, S. Paulo. — Bol. da Comissao Geográphica é Geologica do Estado de Minas Geraes, San Joao del Rei — Comissao Geográphica é Geologica, San Paulo. — Bol. do Observ. Metereológico, Rio Janeiro. — Bol. do Inst. Geographico é Etnographico, Rio Janeiro. — Escola de Minas, Ouro Preto.

Colombia

An. de Ingeniería. Soc. Colombiana de Ingenieros, Bogotá.

Costarica

Oficina de Depósito y Cange de Publicaciones, San José. — An del Museo Nacional San José. — An. del Inst. Físico Geográfico Nacional, — San José.

Cuba

Universidad de la Habana, Cuba.

Chile

Rev. de la Soc. Médica, Santiago. — El Pensamiento Latino, Santiago. — Verhandlungen des Deutschen Wissenschaftlichen Vereines, Santiago. — Actas de la Soc. Científica de Chile, Santiago. — Rev. Chilena de Hijiene, Santiago. — Ofic. Hidrográfica de la Marina de Chile, Valparaíso. — Rev. Chilena de Historia Natural, Valparaíso.

Ecuador

Rev. de la Soc. Jurídico-Literaria, Quito. — An. de la Universidad Central del Ecuador, Quito.

España

Bol. de la Soc. Geográfica, Madrid. — Bol. de la R. Acad. de Ciencias, Barcelona. — R. Acad. de Ciencias, Madrid. — Rev. de la Unión Ibero-Americana, Madrid. — Rev. de Obras Públicas, Madrid. — Rev. Tecnológica Industrial. Barcelona. — Rev. Industria é invenciones, Barcelona. — Rev. Arqnitectura y Construcciones, Barcelona. — Rev. Minera Metarlúrgica y de Ingeniería, Madrid. — La Fotografía, Madrid.

Estados Unidos

Bull. of the Scientific Laboratoires of Denison University, Granville, Ohio. — Bull. of the Exxex Institute, Salem Mas. — Bull. Philosophical Society, Washington. — Bull. of the Lloid Library of Botany, Pharmarcy and Materia Medica, Cincinati, Ohio. — Bull. of University of Montana, Missoula, Montana. — Bull. of the Minesota Academy of Natural Sciences, Minesota. — Bull. of the New York Botanical Garden, New York. — Bull. of the U. S. Geological and geographical Survey of the territoires, Washington. — Bull. of the Wisconsin Natural History Society Milwankee, Wis. — Bull. of the University, Kansas. — Bull. of the American Geographical Society, New York. — Jonrnal of the New Jersey Natural History, New Jersery, Trenton. — Journal of the Military Service Institution. of the U. States. — Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society, Chapel Hill. Nord-Carolina. — « La América Cientifica », New York. — Librarian Augustana College, RockIslad, New York. — Memoirs of the National Academy of Sciences, Washington. — M. Zoological Garden, New York. — Proceeding of the Engineers Club, Filadelfia. — Proceeding of the Boston Society of Natural History, Boston. — Ann. Report Missouri Botanical Garden, San Luis M. O. — Ann Report of the Board of trustes of the Public Museum, Milwankee. — Association of Engineering Society, San Louis, Mas. — Ann. Report of the Bureau of Ethnology, Washington. — American Museum of Natural History, New York. — Bull. of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge-Mas. — Bull. of the American Mathematical Society, New York. — Trasaction of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Madison Wis. — Trasaction of the Academ. of Sciences, San Louis. — Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven. — Transactions Kansas Academy of Sciences, Topekas, Kansas. — The Engineering Magazine, New York. — Sixtenth Annual Report of the Agricultural Experiment Station, Nebraska. — The Library American Association for the Advancement of Sciences. Care of the University, Cincinati Ohio. — N. Y. Vassar Brothers Institutes, Ponghtepsie. — Secretary Board of Commisioners Second Geological Survey of Pensylvania, Philadelphia. — The Engineering and Mining Journal, New York. — Smithsonians Institution, Washington. — U. S. Geological Survey, Washington. — The Museum of the Brooklin Institute of Arts and Sciences. — The Ohio Mechanics Institute, Cincinati — University of California Publications, Berkeley. — Proceeding of Enginneer Society of Western, Pensylvania. — Proceeding of the Davemport Academy, Jowa. — Proceeding and transaction of the Association, Meride, Conn. — Proceeding of the Portland Society of Natural History, Portlad, Maine. — Proceeding American Society Engineers, New York. — Proceeding of the Academy of Natural Sciences, Philadelphia. Proceeding of the American Philosophical Society, Philadelphia. — Proceeding of the Indiana Academy of Sciences, Indianopolis. — Proceeding of the California Academy of Science, — San Francisco. — The University of Colorado. « Studies ». Colorado.

Filipinas

Bol. del Observ. Metereológico. — Manila

Francia

Bull. de la Soc. Linnennée du Nord de la France, Amiéns. — Bull. de la Soc. d'Etudes Scientfiques, Angers. — Bull de la Soc. des Ingénieurs Civils de France, Paris. — Bull. de L'Université, Toulouse. — Ann. de la Faculté des Sciences, Marseille. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Paris. — Bull. de la Acad. des Sciences et Lettres, Montpelier. — Bull. de la Soc. de Topographie de France, Paris. — Rev. Générale des Sciences, Paris. — Bull. de la Soc. de Géographie, Marseille. — Recueil de Médecine Vétérinaire, Alfort. — Travaux Scientifiques de l'Université, Rennes. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Bordeaux. — Bull. de la Soc. des Sciences Naturelles et Mathematiques, Cherbourg. — Ann. des Mines, Paris. — Min. de l'Instruction Public et des Beaux Arts, Paris. — La Feuille des Jeunes Naturalistes, Paris. — Rev. Géographique Internationale, Paris. — Ann. de la Soc. Linnéenne, Lyon. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Havre. — Bull. de la Soc. d'Étude des Sciences Naturelles, Reims.

Holanda

Acad. R. des Sciences, Amsterdam. — Nederlandche Entomolog. Verseg, Rotterdam.

Inglaterra

The Geological Society, London. — Minutes of Proceeding of the Institution of Civil Engineers, London. — Institution of Civil Engineers of Ireland, Dublin. — The Mineralogical Magazine Prof. W. J. Lewis M. A. F. C. S. the New Museums, Cambridge. — The Geographical Journal, London. — Bristish Association for the Advancement of Science, Glasgow. — The Guaterly Journal of the Geological Society, London.

(Concluirá en el próximo número.)

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO



FEBRERO 1910. — ENTREGA II. — TOMO LXIX

ÍNDICE

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1910

ADVERTENCIA

Los colaboradores de los *Anales,* que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito a la Dirección, la que le dará el tramite reglamentario. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con los editores señores Coni hermanos.

Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas.

Los manuscritos, correspondencia, etc., deben enviarse a la Dirección **Bartolomé Mitre, 1960.**

Cada colaborador es personalmente responsable de la tesis que sustenta en sus escritos.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO

DE LA

GÉNESIS DE LOS ACEITES MINERALES

POR LAS PROPIEDADES DEL DE ORAN

PROVINCIA DE SALTA, REPUBLICA ARGENTINA

DATOS HISTÓRICOS

La existencia del petróleo ha sido constatada desde la más remota antigüedad; pero la explotación verdaderamente industrial de *productos* petrolíferos sólo data de 50 años atrás para los Estados Unidos, 25 para la Rusia y 8 para la República Argentina, con los yacimientos del Neuquen, por el coronel Antonio A. Romero.

Sin embargo, en las dos regiones que hoy día se disputan el comercio del mundo los hechos se han sucedido con una rapidez tal, de los que nos hallamos tan próximos, que sólo conviene estudiar los más característicos para hacer resaltar con nitidez la magnitud de la obra de los *pioneers* americanos.

Muchos autores han encontrado en los relatos de los escritores griegos y latinos, citas sobre petróleo, y aunque dichas reminiscencias ofrecen poco interés del punto de vista en que nos hemos colocado, recordaremos tan sólo lo que podríamos llamar el período prehistórico de los aceites minerales.

La leyenda bíblica cuenta que Noé hubiera empleado alquitrán para hacer calafatear su barca y lo mismo dice que en la construcción de la torre de Babel se hubiera empleado un asfalto (malta) preparado con nafta.

La más antigua descripción seria se debe á Herodoto, quien men-

ciona un pozo en la isla Zacinto, actualmente Zante, que producía «asfalto, sal y aceite»: que por toda manipulación se colocaba la mezcla de esos tres cuerpos en un recipiente, donde el asfalto y la sal se solidificaban y al depositarse dejaban un aceite negro con olor fuerte.

Varios autores, Strabon y Diodore, indican el uso que los egipcios hacían de los betunes para embalsamar sus muertos; Strabon relata que dicha substancia flotaba sobre las aguas del mar Muerto, durante ó después de los sacudimientos terrestres. Aristóteles, Strabón, Plinio y Plutarco describen las capas bituminosas de Albania, sobre las costas orientales del mar Adriático. Plinio y Dioscóride mencionan el aceite de Agrigenta, que era empleado para iluminar, con el nombre de aceite de Sicilia. La península de Apcheron, célebre por sus *fuegos eternos* de Surakhany, los alrededores de la ciudad de Rangun en las Indias y las fuentes de Miano en Italia son igualmente conocidas desde remota fecha, como lugares de producción de aceites de *nafta,* nombre que había recibido la variedad de color claro y transparente, que lo ha conservado hasta nuestros días.

En la China y en el Japón estos aceites han sido conocidos desde tiempos remotos; en el Japón su descubrimiento fué realizado en Echigo, isla de Nifon, bajo el reinado de Tenjitenno, es decir, hacia el año 615 de nuestra era.

En la antigüedad los aceites minerales y los betunes tenían pocas aplicaciones y no salían de los lugares de producción. En el siglo VI los monjes bizantinos inventaban los *fuegos griegos,* en cuya composición empleaban nafta, pez y betún.

El ingeniero Sirio Callicinus, hizo de ellos un empleo terrible el año 660 incendiando por completo la flota de los sarracenos. Sin embargo, hasta fines del siglo XVII no se explotaron los yacimientos que existían en esas regiones. En 1698, Ariotti describe las fuentes del monte Zibio, en el Ducado de Módena, las del Duque de Parma y las del monte Chiaro, próximo á Placencia.

En una memoria presentada á la Academia de Ciencias de París, en 1736, el doctor Psilanderhielm describe el procedimiento empleado por los habitantes del país para extraer el aceite mineral del monte Chiaro; según él, se perforaban pozos en terrenos formados de esquistos bituminosos, y el aceite surgía mezclado con agua. En 1750 los holandeses inician la explotación de las fuentes de la India, exportando los productos á Europa. En 1771 fué descubierto en Galitzia, pero en sus principios no se le empleó sino para engrasar ruedas de carros. En 1802 la ciudad de Génova es iluminada con petróleo.

Desde dicha época los progresos continúan, aunque muy lentamente, hasta el descubrimiento de los yacimientos americanos, que permitió una explotación activa y regular, por la existencia de fuentes muy abundantes que proveían un líquido bastante puro como para poder ser empleado sin ser sometido á un tratamiento de refinación costoso y difícil. El desarrollo de la industria del petróleo en los Estados Unidos, data de 1859. Hasta entonces no se hacía uso en el continente americano sino de los aceites de esquistos, obtenidos por destilación de los piros esquistos que existían en varios estados del Este de Misisipí ó bien los importados de Escocia, mucho más ricos en hidrocarburos líquidos, pero cuyo costo, en los Estados Unidos, era necesariamente muy elevado. Fué, sin embargo,el costo de estos productos extranjeros lo que hizo que los americanos fijaran su atención sobre los que les ofrecía su propio suelo ; los primeros resultados obtenidos fueron halagüeños por lo que la extracción de los petróleos tomó rápidamente proporciones extraordinarias.

La perforación del célebre pozo Drake, en Pensilvania, marca el primer jalón en la nueva vía y es interesante conocer su historia.

El coronel Drake, llegó á principios de mayo de 1858 á Titusville, entonces un villorio con casas de madera. Inició sus trabajos ensayando perforar un pozo en una de las antiguas fosas, cubierta de nuevo por árboles; parece que en un principio, tuvo la idea de cavar un pozo ordinario, pero se lo impidieron el agua y el desmoronamiento de la arena de manera tal, que tuvo que ingeniarse para ello, enterrando un caño de hierro, desde la superficie hasta la roca maciza. El coronel Drake, ejecutó las demás operaciones similares con caños de 36 pies, instalando las máquinas, útiles y bombas correspondientes. Pero los obreros que tenía contratados lo abandonaron al principio de la estación, por haber encontrado trabajo menos penoso, y las operaciones fueron suspendidas hasta la campaña siguiente, en la que Williams Smith y sus hijos fueron contratados por la empresa. Llegaron á Titusville á mediados de julio. Alcanzada la profundidad de 33 pies, el 28 de agosto de 1859, la perforadora encuentra una grieta por la que penetra á mayor profundidad. Como fuese domingo el siguiente día, Smith fué por la tarde, de paseo, hasta dicho pozo y constató que estaba lleno, hasta el nivel del suelo. Una pequeña cantidad del líquido recogida en un recipiente de estaño sirvió para reconocer la calidad del petróleo.

Desde este instante la nueva industria se emancipaba de los productos escoceses.

Como consecuencia de este feliz resultado se desarrolló una actividad extrema en perforar pozos de petróleo, concretándose dicha explotación, por largo tiempo, á los valles del río Alleghany y sus afluentes, pues se creyó que las fuentes estaban limitadas á dichas regiones. Por este motivo se perforaron pozos en el valle de Oil-Creek desde Titusville hasta Oil-City, y sobre French-Creek, desde Union-City hasta Neadville y Franklin y, en fin, desde Alleghany á Tidionte.

La producción no tardó á sobrepasar el consumo. El mercado fué bien pronto abarrotado y los precios decayeron á cotizaciones imposibles. El aumento de consumo y el agotamiento parcial del producto entonces explotado, fueron causa para que los precios se elevaran de nuevo, en 1877; y dicha alza tuvo por resultado inmediato la perforación de pozos sobre una extensión considerable del país, desde la isla Meanitonlin hasta Alabama y desde el Misuri hasta Nueva York central. Los trabajos alcanzaron mayor desarrollo en Kentucky, en la Virginia Occidental, en Washington, Ohio y en Trumbull Ohio. En Pensilvania se descubrió petróleo, en Smith Ferry sobre el río Ohio.

He aquí lo que se lee á este respecto en la *Historia antigua y moderna del petróleo,* de Henry.

La producción diaria total de todos los pozos en junio de 1860 era de 200 barriles de 42 galones ó sean de 150,6 litros. En septiembre de 1861 la producción total se elevaba á 700, y como en dicha época empezaron las explotaciones de los pozos surgentes, la producción fué de 6 á 7000 barriles por día. El precio del barril lleno descendió desde 20 á 10 centavos oro. Pero bien pronto fué imposible conseguir barriles á ningún precio, pues los toneleros de la localidad no podían construir la cantidad necesaria al rendimiento del *Pozo Imperio.* Los pozos de producción mediana no convenía trabajarlos, y un gran número de explotadores, descorazonados, los abandonaron. Á principio de 1863 la producción fué apenas la mitad de la obtenida en 1862 y la de 1864 fué aún inferior. En mayo de 1865 no se alcanzaron á exportar 4000 barriles diarios.

Desde Titusville el progreso de la industria del petróleo se extendió al valle de Oil-Creek y á lo largo del río Alleghany.

Mientras se desplegaba tanta actividad en Pensilvania, la antigua región de la sal y del petróleo de los valles de Muskingum, en Ohio y de Little-Karawha, en la Virginia Occidental, se perforaron muchos pozos de los cuales varios daban un rendimiento elevado. En 1860 limpiando un viejo pozo de agua salada, situado en Burning-Springs

(Virginia Occidental) que había producido en otra época aceite mineral, el agua se desagotó por el tubo y se recogieron de nuevo gran cantidad de barriles. El invierno siguiente se perforó el pozo Llewellyn á cien pies de profundidad y brotaron más de 1000 barriles por día. En dicha época, 1865, se adoptó después de numerosos ensayos, el sistema de transporte por medio de conductos. Este progreso tuvo una gran influencia para el desarrollo ulterior de la industria americana, desde que sucesivamente fueron tendiéndose hasta la fecha 11.500 kilómetros de caños, de 50 á 150 milímetros de diámetro por la National Transit Company y de 1500 kilómetros para la Tide Water Pipe Company.

La capacidad total de almacenaje se eleva á 80.000.000 de barriles, ó sean 126.600.000 hectólitros.

Quedan muchas otras cosas curiosas por mencionar sobre el desarrollo de la industria del petróleo en Norte América, pero estamos obligados á suprimir más detalles por la índole de este estudio.

En Rusia, las condiciones poco favorables que presentaban los alrededores de Kouban y de Kertch son conocidas desde largo tiempo. Descripciones detalladas de espectáculos verdaderamente curiosos y á menudo terribles que sucedían en ciertas regiones petrolíferas de la Rusia, que en un lejano no muy remoto tendremos que lamentar en las explotaciones que se efectúan en los yacimientos de la República Argentina, ya sea por la ubicación de ellos ya por el sistema de explotación puesto en práctica, hacían que su lectura no alentara á los que podían tentar la explotación de dichos terrenos.

El petróleo se conocía desde remota antigüedad en Rusia. Allí, en Apcheron, los adoradores del fuego, seis siglos antes de nuestra era, habían fijado su residencia y establecido sus templos, á los que millares de peregrinos iban á depositar sus ofrendas. Sarachane situada á pequeña distancia de Bakou, adquirió una importancia tal que en el siglo VI el emperador Heraclio creyó no poder dar un golpe más certero al poder de Persia que apoderándose de dicha ciudad y destruyendo sus templos.

Algunos años después, los árabes forzaron á los persas á renunciar la doctrina de Zoroastro, para abrazar la de Mahoma; pero muchos prosélitos, celosos de sus antiguas creencias, llegaron á refugiarse en Apcheron donde erigieron los templos de Sarachane y velaron por la conservación de los fuegos sagrados. Se deduce, de allí, que los líquidos inflamables de Bakou han sido celebrados por lo menos desde hace 2500 años; hoy día no tiene sino un valor práctico, por cuanto son

empleados por los habitantes para dar calor y luz en los establecimientos industriales de la región.

El empleo del petróleo, aunque menos antiguo, se remonta bastante lejos. Marco Polo nos dice que Bakou proveía de aceite mineral á muchos países del Asia, lo que demuestra que dicha industria cuenta ciertamente más de cinco siglos. Adquirió tal importancia Bakou que fué causa de encarnizados combates entre los reyes de Armenia y de Persia, hasta que Don Pedro el Grande se apoderó de él, para volverlo á recuperar Nadir-Chah, cuando su muerte: pero dicha ciudad, así como Apcheron, no tardaron en ser nuevamente de Rusia la que fué anexada definitivamente en 1801.

Á partir de dicha época, la explotación se desarrolla de una manera continua. El estado, mediante un impuesto, acordaba el monopolio á particulares por concesiones de cuatro años. Desde 1825 á 1829 dicho impuesto anual alcanzó de 76.000 á 98.000 rublos; 250.000 á 300.000 francos, sobre una producción de 1.000.000 de galones, 3.800.000 litros.

En 1849, 130 pozos estaban en actividad; 415 los había perforados en 1872, costando entonces 14 pesos oro la tonelada de aceite mineral.

En dicha época, el monopolio fué abolido y el gobierno vendió en subasta las tierras que pertenecían á las colonias, imponiendo, sin embargo, un derecho sobre todo el petróleo producido; dichas tierras fueron divididas en 17 lotes de 11 hectáreas cada uno, alcanzando varios de ellos, por tener pozos surgentes, el precio de 2.000.000 de rublos. Hasta en 1874 Mirseeff tuvo largo tiempo el cetro de la industria del petróleo, pero después la compañía del comercio transcaspiano primero, y más tarde la compañía de petróleo de Bakou, explotando mayor número de pozos, tomó ventajas sobre sus concurrentes. Á partir de 1875, Nobel Hermanos, Taghieff, Kokoreff, Palaskaowski, etc., inauguran una nueva era, adoptando métodos perfeccionados para producir, refinar y transportar el aceite.

El gobierno ruso había vendido en 1872 como dijimos una cierta extensión de terreno, fué la única vez que tomó dicha medida. Después de dicha época los distribuyó á los generales que se habían distinguido en las guerras del Cáucaso, dándoles la concesión por superficies de 11 hectáreas con la sola obligación de hacer ejecutar perforaciones antes de los dos años.

La explotación de los yacimientos ha presentado en esta región un número tal de dificultades, diferentes para cada una de las regio-

nes, que sólo pudieron ser vencidas después de constantes desvelos. Las proyecciones impetuosas, producían á menudo pérdidas considerables regando la superficie del suelo, donde se evaporaba, lo que hizo necesario construir aparatos destinados á regularizar la acción de las fuentes. Independientemente de esta causa, otro hecho contribuyó á la pérdida de importantes cantidades de aceite mineral, debida á la conflagración de dichos depósitos por contacto accidental con el fuego.

Tales accidentes eran frecuentes en Bakou, donde contrariando las prescripciones de las autoridades, las perforaciones eran efectuadas muy próximas entre sí por lo que los incendios podían propagarse fácilmente de un pozo á otro. Era difícil combatirlos á causa de la atmósfera abrazadora que reinaba alrededor de los focos de fuego que no permitían aproximarse, por lo cual el incendio duraba hasta varios meses.

La destilación de los aceites minerales tuvo también que luchar en Bakou contra numerosas dificultades. La región se hallaba desprovista de toda vegetación y los yacimientos de carbón de piedra se encontraban á distancias considerables y hace cincuenta años la navegación á vapor no existía en el mar Caspio. No obstante en 1859 se establecía una destilería en Sarachane. A los tres años proveía 1.638.000 litros de aceite de alumbrado. Fueron tan rápidos los progresos, que con todos los impuestos que el gobierno gravaba las operaciones de destilación produjeron en 1861, 183.000.000 de litros de kerosene, cuya proporcionalidad, durante 32 años, nos demuestra centuplicada la industria: por lo mismo, en esa fecha ya la importación del petróleo americano disminuía notablemente en Rusia, y desde 1886 ésta exportaba 2.000.000 de litros.

Durante la destilación se deposita en el alambique una substancia pesada de color negro que los rusos llaman *ostatki* (residuo). Como dichos residuos contienen 70 por ciento de aceite mineral, las fábricas de Tchernogorod y de Sarachane producían inmensas cantidades cuyo precio era de cuatro centavos oro el poud (15,38 kilos). El ingeniero Lenz encontró el medio de utilizar dicha substancia, que había llegado á ser, no sólo un desecho inútil, sino molesto. Gracias al hábil químico dicho residuo ha podido ser empleado en la calefacción de calderas de vapores, lo que rindió un gran servicio á la navegación del mar Caspio, la que antes sólo empleaba como combustible las maderas de Saxaul ó la hulla inglesa, cara.

La industria petrolífera en Bakou tuvo que combatir dos obstáculos

más, la dificultad de conseguir, á precios convenientes, toneles para el transporte del aceite y la posición aislada de Bakou, lejos de todo mercado europeo. Pero estas dificultades fueron vencidas en parte por los hermanos Nobel, quienes efectuaron el transporte de la nafta en vapores cisternas, construídos de manera de poder contener considerables cantidades de petróleo y destinados á transportarle al interior del Imperio por el Volga; por otra, el ferrocarril entre Bakou y Batoum, sobre el Mar Negro, hizo que los productos del Cáucaso tuvievieran por éste y el Mediterráneo una segunda comunicación natural para distribuirse en Europa. En fin el canal de Suez ofreció nueva salida hacia el mar de las Indias. Gracias á todos estos medios de comunicación los aceites de Bakou y demás productos similares pudieron hacer competencia á los americanos.

GENERALIDADES

Los aceites minerales naturales, designados comunmente con el nombre de petróleos, constituyen las más importantes variedades, que los geólogos establecen en la especie mineralógica con la denominación de *betunes.*

Brongniart al clasificarlos, basándose sobre los caracteres físicos aparentes, los distingue en *betunes nafta,* volátiles á la temperatura ordinaria; *betunes petróleos,* líquidos; *betunes malta,* semisólidos; *betunes asfaltos,* sólidos.

Y si bien es cierto que dichas designaciones no son sancionadas por la geología, no obstante, para facilitar nuestra exposición también las emplearemos.

Los betunes son combinaciones de hidrógeno y carbono, que toman el nombre genérico de hidrocarburos. Si es permitido atribuirles comunidad de origen, no obstante la diversidad de sus aspectos y demás propiedades físicas, dista de existir acuerdo sobre el mismo.

Desde hace 50 años, los geólogos y los químicos más eminentes, han ideado á propósito de los petróleos, teorías que se han resentido, algunas de ellas, por la índole de sus estudios personales ó bien por el medio en el cual han realizado sus investigaciones.

Consideraciones abstractas ú observaciones limitadas á un campo de explotación restringido, los han conducido á formular conclusiones absolutas, quizá admisibles para un lugar determinado, pero poco conciliables con el sistema de los terrenos de otras regiones.

La observación de que dichos aceites se encuentren á cualquier profundidad de la corteza terrestre, debe haber sido la razón para inspirar dudas sobre la existencia de una causa única; más aun, autorizaba, hasta cierto punto, á admitir que ha podido producirse, efectos análogos, por causas que no guardan entre sí ninguna relación.

Una recapitulación somera de las principales teorías expuestas en Europa y en América, permitirá apreciar las dificultades con que choca este problema, á cuya solución deseamos contribuir con las experiencias científicas efectuadas sobre los aceites minerales de la quebrada de Galarza en Orán, provincia de Salta, República Argentina.

TEORÍAS RELATIVAS AL ORIGEN DE LOS ACEITES MINERALES

Las aplicaciones hechas para justificar por medio de las reacciones químicas conocidas, ó por hechos convenientemente comprobados, la formación de los yacimientos de betunes parecía depender de una de las cuatro hipótesis siguientes:

1ª Los aceites minerales habrían sido formados y lo siguen siendo aún, en el seno de la tierra, como consecuencia de ciertas reacciones puramente químicas;

2ª Los aceites minerales serían productos de origen volcánico y su formación habría acompañado y acompañaría aún á los fenómenos eruptivos que determinan dislocaciones y fractura en la corteza terrestre;

3ª y 4ª Los aceites minerales serían el producto de la descomposición de la materia orgánica vegetal ó animal, contemporánea al terreno donde se les descubre.

Si no mencionamos la posibilidad de la producción de los betunes por una destilación lenta de combustibles fósiles, es porque la disposición misma de los yacimientos, parece en la mayor parte de los casos, contradecir seriamente dicha hipótesis. Basta estudiar el orden de superposición de los horizontes geológicos de los betunes de Europa, América, etc., para rechazar toda deducción de tal índole; así como por las diferencias de composición entre los betunes y los productos de la destilación de la hulla.

I. — *Hipótesis sobre el orígen químico*

La idea de la formación química de los aceites minerales ha sido emitida por vez primera por Berthelot, debido á estudios especiales sobre la síntesis de los carburos de hidrógeno.

He aquí como exponía sus conclusiones en los *Anales de física y de química* en diciembre de 1866.

Si se admite que la masa terrestre encierra en su interior metales alcalinos, libres, y si recordamos las experiencias sobre la formación de los acetiluros, se halla uno impelido, por así decir, á explicar de la siguiente manera la formación de los carburos de hidrógeno.

El anhidrido carbónico que penetra á través de la corteza terrestre, llega á contacto con los metales alcalinos y bajo la influencia de la temperatura elevada de dicha región da origen á los acetiluros. Lo mismo pueden resultar formados por la acción de los carbonatos térreos sobre dichos metales, á una temperatura superior á la del rojo.

Supongamos que dichos acetiluros alcalinos se hallan en presencia de vapor de agua, se producirá acetileno, cuyo cuerpo no pudo conservarse por hallarse bajo la influencia del calor y del hidrógeno naciente, desprendido simultáneamente por la reacción del agua sobre los metales libres y demás substancias químicas similares.

El acetileno pudo formar entonces, sea los productos de condensación que se asemejan á los betunes y á los alquitranes, sea los productos de reacción del hidrógeno sobre dichos cuerpos condensados, es decir, carburos más hidrogenados. Por ejemplo, el hidrógeno forma en presencia del acetileno, etileno é hidruro de etileno; una nueva reacción del hidrógeno sobre los polímeros del acetileno ó del etileno produce carburos en un todo semejantes á aquellos que constituyen los aceites americanos. Las diferentes reacciones que pueden tomar así origen varían, por otra parte, con la temperatura y la naturaleza de los cuerpos en contacto y su número es casi ilimitado.

Se puede deducir de allí que la producción de todos los carburos naturales es debida á un proceso puramente mineralógico. La intervención del calor, del agua y de los metales alcalinos y la tendencia de los carburos de unirse los unos á los otros, para formar compuestos más condensados, son suficientes para rendir cuenta de la formación de dichos curiosos productos. Y resultaría de ello que dicha formación podría efectuarse de una manera continua, desde que las

reacciones que les da lugar se renuevan ellas mismas sin interrupción.

Berthelot decía en 1869, que tanto la hipótesis del origen orgánico como la química, permitía concebir la posibilidad de una formación indefinida de carburos de hidrógeno. En el primer caso dichos carburos serían el producto de la destilación de enormes yacimientos de restos orgánicos, que se hallaban á cierta profundidad, en el segundo resultarían de la renovación constante de las reacciones generatrices.

Una comunicación hecha á la Academia de Ciencias en 1871 por M. Byasson pareció confirmar la teoría de Berthelot. Haciendo obrar anhidrido carbónico sobre agua, Byasson obtuvo un líquido inflamable semejante el olor al de los petróleos, casi indiferente al ácido sulfúrico, deduciendo de allí que idéntico fenómeno debía realizarse cuando el agua penetraba á través de la corteza terrestre hasta hallarse en contacto con el fierro metálico á muy elevada temperatura.

Otras conclusiones han aumentado el apoyo de la hipótesis de la formación química : entre otras las experiencias de Landolph en 1873, que reposaba sobre el empleo de los fluoboratos. Según Landolph, sería la gran afinidad del boro por los elementos del agua la que provocaba las diferentes reacciones y permitía obtener sintéticamente y sin dificultades, un gran número de carburos de hidrógeno; las de Friedel Crafts que, en 1877, obtuvieron hidrocarburos y acetonas por reacciones complejas en la que el cloruro de aluminio desempeñaba un rol importante y la de Cloëz que, en 1897 producía hidrocarburos semejante á ciertos compuestos del petróleo, por medio de ácidos diluídos sobre el carburo de fierro y de manganeso, obteniéndolos al año siguiente con solo agua hirviendo y un carburo más rico en manganeso.

La teoría más completa de la formación química de los petróleos es debida á Mendelejew, que la expuso en su obra *La industria petrolífera de la Pensilvania y del Cáucaso,* en la que dice:

Admitamos, como se hace generalmente, que la corteza del globo sea muy delgada con relación al radio terrestre y que en el interior de dicha envoltura sólida se encuentren, más ó menos fluídos, entre otros, los metales carburados. Por el enfriamiento de la tierra ó cualquier otra causa, se formaron las grietas, las cadenas de montañas y como la corteza terrestre hubo de plegarse se produjeron al pie del nuevo maciso hendiduras, y dislocaciones en las masas rocosas. El

agua pudo penetrar, en dichos terrenos, á mayor profundidad y llegar hasta los metales carburados. Consecuencia : el fierro y demás metales se combinaron con el oxígeno del agua y el hidrógeno fué en parte desprendido, en otra, combinado con el carbono. Á una presión considerable, el exceso de hidrógeno y en contacto prolongado, no ha podido producir otra cosa que carburos ricos en hidrógeno, idénticos á los petróleos. El agua al contacto con las materias en fusión se transformó en vapor, una parte del cual se desprendió por las grietas del suelo arrastrando los vapores de los hidrocarburos, los que se licuaron y acumularon en las capas apropiadas para recibirlo.

Dichos hidrocarburos, dice Mendelejew, son precisamente los de los petróleos. La fundición blanca tratada por los ácidos, da carburos menos ricos en hidrógeno; pero si dichos carburos se hubiesen formado bajo la influencia de una alta temperatura y de una fuerte presión (condiciones realizadas á cierta profundidad) habrían resultado, dice igualmente Berthelot, carburos saturados, análogos á los de los petróleos.

Dice, además, Mendelejew que su teoría reposa sobre el *Sistema del mundo* de Laplace y sobre leyes físicas indiscutibles. El origen químico del petróleo se encuentra también confirmado por la disposición de sus yacimientos, por la proporción probable de los metales en el interior de la tierra, por el pasaje del agua á través de las capas geológicas y por su acción sobre los carburos metálicos.

Ross, en 1891, recordó y modificó la hipótesis de Byasson admitiendo que los gases de los volcanes, especialmente H_2S, SO_2, en contacto con rocas calcáreas á la temperatura del rojo, hayan formado yeso con separación de azufre y producción de hidrocarburos saturados y no saturados (sería ésta una explicación sobre el origen del azufre. Sin embargo, en Sicilia, donde éste abunda, no se encuentran aceites minerales).

Estas hipótesis sobre el origen del petróleo, habían sido casi olvidadas, porque ellas suponían la formación del petróleo en yacimientos geológicos primitivos (arcaicos) ígneos, donde quedaba excluída la presencia de substancias orgánicas y transportado después á los estratos superiores de la corteza terrestre por las conmociones sísmicas. Precisamente los yacimientos arcaicos más antiguos, sin materia orgánica, no acusaron ningún vestigio de petróleo. Por otra parte, si los aceites minerales se hubiesen formado en yacimientos sometidos á alta temperatura, debería brotar de los pozos perforados á una temperatura relativamente elevada siquiera, ó por lo

menos deberían haberse separado los aceites ligeros de los pesados, formando diferentes yacimientos.

Ninguna de estas circunstancias se ha observado hasta la fecha, en la práctica. En estos últimos años esta hipótesis ha tomado un cierto ascendiente debido á los interesantes estudios realizados por Moissan (1894-1896) sobre la formación de los hidrocarburos saturados, por la acción del agua sobre el carburo de aluminio.

II. — *Hipótesis sobre el origen volcánico*

Al observar los petróleos que brotaban de las rocas metamórficas, en la bahía de Cumana, A. V. Humboldt, en 1804, dice, tuvo la idea de atribuirles origen volcánico, á los hidrocarburos naturales. Apoyaba su opinión sobre el hecho que al este de la bahía y próximo á Curiaco las capas inferiores del agua son bastantes calientes y abundantes como para poder modificar la temperatura de la superficie. No hay porque dudar, decía, de que el petróleo sea el producto de una destilación efectuada á una gran profundidad, expulsado á través de las rocas primitivas, por el impulso de una conmoción volcánica.

Dicha opinión fué apoyada ante la Academia de Ciencias de París, por Chancourtois, profesor de la escuela de minas, en 1863, en una serie de memorias con el título *Aplicación de la red pentagonal á la coordinación de las fuentes de petróleos y depósitos bituminosos.*

He aquí como se expresaba: «aunque los fenómenos de la vida vegetal ó animal representan ó pueden representar papel importante en la fijación y acumulación de productos naturales hidrocarburados, preocupándose sólo de dicho fenómeno, se puede permanecer á una gran distancia de la causa verdaderamente originaria y á menudo aun muy separado del camino que podría hacernos llegar á ella.» Para él los productos hidrocarburados son el resultado más ó menos directo de emanaciones, es decir, de fenómenos eruptivos, y creyó dar una prueba haciendo notar la alineación, que tiene evidentemente su razón de ser, con respecto á las grandes grietas de la corteza terrestre.

Dicha teoría reposa, indiscutiblemente, sobre varios hechos que constituyen argumentos de cierto valor. El hidrógeno y los hidrocarburos se encuentra muy á menudo en medio de productos gaseosos expulsados, ya sea en el mismo momento de la erupción, ya por

las aberturas producidas durante el cataclismo, que por un tiempo más ó menos largo emiten productos gaseosos. El olor particular que se desprende en dichas circunstancias, había hecho deducir á Buch, á Ferrara y á Hoffmann, la presencia de aceites minerales en los fenómenos volcánicos.

Se han encontrado en el Vesuvio escorias sobre las que se hallaron indubitables trazas de aceite mineral y en 1878 y 1879 pudo constatarse que la erupción, había sido precedida por proyecciones de lodo saturado de sales alcalinas y de dichos aceites, siendo su temperatura de 7° á 33°. Idéntico fenómeno fué comprobado por Coquand en Sicilia, en los Apeninos, en la península de Taman y en las llanuras de Rumania.

La relación íntima que parece existir entre los yacimientos de las especies de los tres productos naturales azufre, sales y betunes favorecen también un argumento en favor de la formación volcánica.

Sainte-Claire Deville, ha comprobado que las emanaciones volcánicas contienen sucesivamente y en un orden regular:

a) Sales alcalinas. Cloruro sódico, etc., etc.:

b) Acidos clorhídrico, sulfhídrico, sulfuroso, cloruro ferroso y férrico, azufre y sales amoniacales;

c) Anhidrido carbónico: nitrógeno, hidrógeno y carburos de hidrógeno.

El pasaje de dichos productos se encuentra marcado en los cráteres de los volcanes, después de terminada la erupción, en tres zonas distintas: la primera incluye al cloruro sódico y demás sales alcalinas; la segunda el azufre, etc.; la tercera los carburos de hidrógeno. El estudio geológico de las regiones donde se hallan los depósitos de petróleo ha hecho notar, en sus proximidades, la presencia de otros elementos, la sal marina y el azufre. Dicha coincidencia conduce naturalmente á admitir que á los fenómenos volcánicos antiguos se debe atribuir la formación de dichos depósitos salinos y de azufre los que han podido igualmente ser la causa primera de la formación de los carburos de hidrógeno que los acompaña.

Puede que dichas erupciones hidrocarburadas no hayan cesado en la época actual y continúen en nuestros días. Sea lo que fuere, la solidaridad de estos tres productos naturales es un hecho digno de tenerse muy en cuenta, que puede ser comprobado sobre la mayoría de los yacimientos donde se han encontrado aceites minerales.

Dicha relación ha sido señalada por Daubrée, en sus *Estudios sobre el metamorfismo*. Establece que los hidrocarburos se encuentran ge-

neralmente asociados á combinaciones salinas y á rocas volcánicas, y que acompañan generalmente fuentes termales sobre todo de aguas sulfurosas.

Veremos más adelante que el petróleo se encuentra muy á menudo en condiciones que parece justificar la hipótesis de una formación volcánica.

Otras observaciones se pueden recordar como un nuevo elemento de discusión, de cuyo valor no sabríamos negar su importancia.

Cuando se traza, por ejemplo, las principales líneas del gran círculo que unen los yacimientos de nafta, petróleo ó asfalto de las diferentes partes del globo, se ven aparecer acercamientos inesperados, tales como la concordancia de dichas líneas del círculo mayor con el curso de los grandes ríos, en las proximidades de sus desembocaduras.

Así lo observó Chancourtois en los yacimientos de betunes de Seyssel y de los alrededores de Clermont, que se hallan en una alineación rigurosamente paralela con la dirección del sistema de *Países Bajos*. Las mismas circunstancias se notan en los Estados Unidos, donde las principales fuentes de petróleo se hallan situadas sobre la prolongación del haz de fractura que da pasaje al San Lorenzo, el que prolongado en el otro hemisferio, va á terminar á la casi isla de Apcheron, próximo de Bakou, es decir, en la región de Europa más rica en hidrocarburos.

Por las observaciones efectuadas, durante los relevamientos que efectuó en muchos pozos de estas tres regiones, Félix Foucou ha constatado la particularidad de que las acumulaciones de petróleo se encuentran con preferencia á lo largo de los ejes anticlinales, hacia los cuales convergen las rocas levantadas. En la Virginia occidental, por ejemplo, los pozos de los terrenos hulleros han sido levantados de manera de plegar á derecha é izquierda la capa media, propiamente dicha, de la hulla y algunas veces á alturas considerables. Ahora bien, los pozos de aceite mineral se hallan escalonados á lo largo del eje de dicho levantamiento parcial y á poca distancia de la roca fracturada. Un poco más lejos, al noroeste y sureste de esta zona, la roca se halla levantada sin fractura. También los pozos en vez de hallarse alineados á derecha é izquierda sobre el borde de la zona se hallan distribuídos al medio, en el mismo eje del levantamiento.

Apoyándose en estas observaciones Foucou en 1865 pudo designar á los yacimientos de petróleo situados en Europa, una dirección general paralela á la importante línea de fractura que se extiende desde la boca del Oder á la del Danubio. Dicha dirección se

encuentra, desde entonces dada por Apcheron por un lado y los yacimientos betuminosos de Elguin en Escocia, por el otro; ella cruza la Galitzia Occidental paralelamente á las cimas correspondientes de los Carpacios; además pasa por las fuentes petrolíferas de Hanover. Cuatro son por consiguiente las estaciones importantes en línea recta. Esta subordinación de los yacimientos petrolíferos á los ejes de levantamientos, que son el resultado de las revoluciones sucesivas de nuestro planeta, tiene como conclusión natural que las fuentes de aceites minerales son productos de emanaciones subterráneas. Las erupciones betuminosas siendo del interior de la tierra desprenden entonces hidrocarburos gaseosos los que se licuarían por compresión, se elevarían á través de las rocas superpuestas y vendrían á acumularse, en los depósitos, donde se les encuentra actualmente. Las tres teorías emitidas para explicar la formación de los hidrocarburos se encuentran, pues, confirmadas por un cierto número de hechos de importancia real.

III. — *Hipótesis sobre el origen orgánico vegetal*

Del estudio geológico de los terrenos bituminosos de Kentucky, en 1865, verificado por el doctor T. S. Hunt, data el origen de esta teoría. Las substancias orgánicas que lo han producido, han sido depositadas en las capas donde se las encuentra actualmente, en el mismo período de la formación de la roca, decía Hunt.

Dichas substancias se habrían descompuesto bajo la acción de las materias calcáreas y salinas que las recubrían, y los aceites así formados se habrían reunido en las cavidades vecinas, sin haber mediado para ello ni destilación, ni infiltración, pues como observó el doctor Hunt, al lado mismo de las llenas con aceite minerales, se encontraron otras completamente vacías.

La formación de los betunes, no puede ser atribuída como ciertos autores lo han supuesto, á la destilación lenta de los pirosesquistos que pertenecen á las capas media y superior, del *Devoniano*. Todas las perforaciones del Ontario han sido practicadas en terrenos donde estos esquistos no se presentan sino bajo la forma de una capa muy delgada, colocada en la base de la formación de Hamilton. En esta región los depósitos de aceite mineral se hallan ó bien en la formación de arenisca cuaternaria, es decir, sobre dichos pirosesquistos ó en las cavidades arcillosas.

Disposición geológica idéntica presentan los yacimientos del aceite mineral de Orán, como ha sido comprobado, por los trabajos efectuados en el terreno, por el ingeniero Federico Correa.

Su primera observación, Hunt la corroboró al notar que también se encuentran los mismos yacimientos en el calcáreo del devoniano inferior, en los esquistos de Marsellus y Genesse, en las arenas devonianas de New York y de Pensilvania.

Por sus estudios geológicos, J. P. Lesley ha comprobado en el calcáreo de la misma época, en los pozos de Lyon, la existencia de ejemplares de ramas de árboles, de quince centímetros de largo y tres milímetros de espesor, de las que, separado el limo que las recubría, se escurría un líquido alquitranoso.

La misma explicación se halla en los estudios efectuados por M. C. P. Wall. El asfalto de Trinidad, dice este autor, en su *Geología de una parte de Venezuela y Trinidad,* se halla casi siempre diseminado en los terrenos terciarios. Cuando se halla acumulado, se presenta en capas peculiares constituídas por esquistos que contienen una cierta proporción de restos vegetales. Las materias orgánicas han sido sometidas á una mineralización especial de la que han resultado los betunes. Esta transformación no puede ser atribuída á una destilación; ni á una reacción química que se haya efectuado á la temperatura ordinaria y bajo las condiciones normales del clima.

La exactitud de esta hipótesis sería demostrada por la manera especial de distribución de dichos betunes entre las capas terrestres, sino por ejemplares de substancias vegetales que se encuentran en diferentes períodos de transformación ó con órganos más ó menos modificados.

Cuando se tratan dichas substancias de manera de disolver las materias bituminosas y se observa el residuo al microscopio, se constata que ellas han sufrido una alteración manifiesta; las células vegetales han experimentado una ataque que no se observa en ningún otro género de mineralización de las maderas.

El doctor Krämer, es también un convencido de la analogía de los betunes, con los productos de la destilación seca de los fósiles vegetales. Según él, la materia prima de los betunes es la misma que la de nuestros alquitranes industriales, y es bajo la influencia de los mismos agentes, el calor y la presión, que los han producido. Si bien estos dos casos presentan diferencias, pues la naturaleza ha podido proceder desde hace mucho tiempo y con temperaturas ilimitadas, mientras la substancia que sometemos en las retortas está sometida á reacciones pirogenadas más rápidas.

Los diversos aceites minerales, se deberían, según Krämer, á filtraciones á través de yacimientos geológicos varios, los cuales habrían separado mayor ó menor cantidad de productos bituminosos hasta dar petróleos tan claros y livianos como los de Pensilvania. La mayor ó menor cantidad de aceites densos no puede servir para formar criterio sobre la época de formación de los aceites minerales, desde que una parte de aquellos pueden haberse perdido en las citadas filtraciones geológicas.

Las mismas teorías han sido reproducidas para explicar la formación de los yacimientos de los petróleos en Europa. Franz Fotterle, supone que el de Galitzia occidental proviene de los esquistos del período eoceno, y atribuye en parte la causa de dicha destilación á la influencia de la temperatura interior y á la descomposición de las piritas.

También fué enunciada repetidas veces por Binney, como producto destilado de la turba; por Kobell, de la destilación del carbón fósil; por Bishof que creía fuese debido á la acción del agua de mar sobre la celulosa y sobre el carbón fósil de los estratos geológicos de la corteza terrestre.

La hipótesis del origen vegetal fué sostenida y combatida más tarde por varios científicos, y en verdad que por lo general los yacimientos de carbón fósil excluyen la presencia de aceites minerales, y si se descubrieron pequeños depósitos en los filones de carbón de Wombridge y de ciertas substancias petrolíferas en algunos cantones japoneses, Höfer pudo demostrar que en el primer caso no se podía excluir la proximidad de esquistos bituminosos, ricos en residuos de peces.

En general, aun queriendo admitir la formación de los aceites minerales, de vegetales marinos, no es posible deducir una cantidad tan enorme de vegetales como para dar origen á la inmensa cantidad de aceite mineral hasta la fecha descubierta.

Otros estudios geológicos más recientes, excluirían así el origen vegetal, sin embargo no faltan estudios químicos recientísimos que tienden á devolver gran probabilidad al origen vegetal. Se ha observado que los aceites minerales desvían el plano de la luz polarizada á la derecha, como hacen con preferencia las substancias vegetales ópticamente activas, mientras que los de origen animal desvían la luz preferentemente á la izquierda. Krämer y Potovié (1906-1907) dicen, que en todos los petróleos, así como en ciertos lignitos y en la oskerita, se encuentra siempre *cera de algas*; de la que es fácil demostrar

con varias reacciones, cómo se puede fácilmente preparar substancias idénticas á los aceites minerales y de los simples por polimerización, con calor y presión, han obtenido compuestos más complejos bituminosos, etc. La presencia de dicha cera, al decir de los mismos, demuestra además que los aceites no se han formado por destilación, sino más bien en frío y con fuertes presiones; la materia prima de los aceites minerales habría sido la enorme formación de algas de ciertas épocas y que aun hoy día se acumulan en los lugares palúdicos y que con presión y miles de años podrán sufrir las mismas transformaciones.

Tales son los principales argumentos presentados por los que opinan que los betunes son de formación orgánica vegetal.

IV. — *Hipótesis sobre el origen orgánico animal*

Ha sido sostenida tenazmente por Höfer, apoyada y completada por Ochsenius (1892), Zaloziecki (1892), Veith, Dieckhoff (1893), Aisinman (1894), Heusler (1896), Hoede (1897), Zuber (1897), Engler el que más la ha demostrado (1888-1901), Ascham (1902), Neuber (1905), Rakusine (1906), F. Reichert (1908).

Se supone con esta hipótesis que grandes yacimientos de variados peces y moluscos, reunidos en el fondo de los mares, en épocas geológicas pasadas, lentamente descompuestos, hayan al principio perdido los compuestos nitrogenados (albuminoideos) bajo forma de compuestos gaseosos ó solubles, después los restos grasos en parte se han transformado lentamente en substancias bituminosas.

Estos con los remanentes cuerpos grasos, bajo la acción de fuertes presiones y de altas temperaturas, desarrolladas en parte por las expresadas descomposiciones, han separado la glicerina, la que dió origen á la acroleína y á los carburos aromáticos, y los ácidos grasos con el hidrógeno producido por todas estas descomposiciones, son los que han dado origen á los diferentes hidrocarburos saturados que forman los aceites minerales, dejando en libertad anhidrido carbónico.

La hipótesis del origen animal fué indicada por Fraas, por la observación que de los arrecifes coralíferos del Mar Rojo brota aceite mineral, así como, por el olor de petróleo que poseen ciertas fosforitas que son indudablemente de origen animal.

Se había objetado que si los aceites minerales fuesen de origen animal, deberían contener productos nitrogenados. Aunque no hubiera

sido necesario, fué demostrado más tarde, que en aquellos y en los gases que manan de los mismos terrenos, la presencia de productos nitrogenados (amoníaco, bases pirídicas, nitrógeno libre y carbonato amónico). El aceite mineral de Orán contiene 1,2 por ciento.

Al lado de éstos se pueden colocar los autores que, como Gauldrée Boileau, atribuyen un origen animal á los aceites de petróleo, debido á la destrucción lenta de los habitantes de los mares primitivos. La composicion de los tejidos elementales de dichos animales, en efecto, se aproxima mucho á la de los vegetales y permite, como consecuencia, reunir esta hipótesis á la precedente, la que consideramos la más lógica de todas, como tendremos ocasión de corroborarlo.

La teoría que acabamos de exponer ha sido comprobada experimentalmente por C. Engler. Este sabio obtiene verdaderos petróleos efectuando, bajo presiones de 4 á 10 atmósferas, la destilación de materias grasas, aceite de pescado que, según él, debían existir en gran proporción en los organismos de los mares paleozoicos. Dicha destilación produce aproximadamente un 60 por ciento de petróleo artificial, cuyos nueve décimos son carburos de hidrógeno. Por ellos Engler, con sobrada razón, se cree autorizado á admitir la hipótesis del origen animal de los aceites minerales. Si no contienen ácidos grasos, compuestos glicéricos, compuestos de la serie acrílica, etc., es por haber estado sometidos, en el seno de la tierra á la acción del agua, por cuya razón dichas substancias han sido arrastradas ó disueltas.

Pero muchos hechos concurren á hacer suponer que los aceites minerales de los estratos geológicos estudiados, se hayan formado á temperatura baja, posiblemente por lentas aunque continuas reacciones realizadas durante miles de años.

Y la duda, que podrá ser allanada, de si existió tanta cantidad de residuos animales para tan enorme formación de aceite mineral como la que se extrae, se puede deducir fácilmente calculando que si en el fondo del mar, por ejemplo, se han acumulado durante 2500 años, los cadáveres de peces, de cuya proporción se puede tener una idea por los arenques y sardinas que se pescan en cada estación (1).

Para la conservación de estos enormes cementerios de peces, fué

(1) En los Estados Unidos en 1907, con 49.000 pescadores, se pescó por valor de 80.000.000 pesos oro ; en Alemania en 1907, se pescaron 41.000.000 kilos de

necesario que los cadáveres no fuesen comidos por otros peces ó animales máyores; era casi indispensable que en esos cementerios, hubiesen condiciones como la que hace argüir la demostración que ha sido recientemente realizada en el fondo del Mar Negro. En efecto, después de una cierta profundidad se encuentra tanto ácido sulfhídrico disuelto, que cada animal que llega en esas profundidades. queda envenenado instantáneamente y va á agregar el propio cadáver á los innumerables que lo han precedido al fondo del mar.

Con este hecho se liga la más reciente y la más racional interpretación del origen de los aceites minerales.

En efecto, se supone que á la descomposición de los residuos grasos hayan contribuído considerablemente ciertos fermentos, aun no bien estudiados, ciertos microbios anaerobios que deberían ser análogos á los que ya han sido estudiados, con todo detalle, en la transformación de la madera en carbón, en la fermentación de la celulosa, de la turba, etc. Y el ácido sulfhídrico que se forma en el fondo del mar es el producto de aquellas fermentaciones debida á aquellos microbios.

Por la putrefacción de las substancias albuminoideas se forman ácidos y aminoácidos ópticamente activos, Neuberg (1905-1907). Rakusine (1905-1906), F. Reichert (1907-1908), han aportado un nuevo contributo á la explicación del origen de los aceites minerales, midiendo en diferentes petróleos el doctor Reichert con los de Comodoro Rivadavia, una relativa actividad óptica, debida indiscutiblemente á substancias de origen orgánico animal.

Calentando bajo presión una mezcla de ácido oleico con ácido valeriánico, ó efectuando con los mismos la destilación seca, se obtiene un producto que purificado tiene los caracteres de la nafta, tanto en su poder óptico rotatorio, como en el punto de ebullición y demás caracteres.

Todo esto es en apoyo del origen orgánico animal de los aceites minerales; y si las grasas no dan un petróleo ópticamente activo, dicha actividad la produciría los productos de desdoblamiento de los albuminoideos.

arenques; en el Mar Caspio, en el invierno de 1906 se mataron 129.000 focas que produjeron 2.245.000 kilos de aceite.

Para tener una idea de lo prolífico que son ciertos peces, citaremos la alosa, pez de 5 á 6 kilos, cuya hembra pone 100.000 huevos, que son hasta fecundados artificialmente.

La actividad óptica de los petróleos había sido reconocida desde 1835 por Biot, sin darle ningún valor teórico ni práctico. Rakusine ha observado en los petróleos, el *fenómeno de Tyndall,* más ó menos pronunciado, y como existen también inactivos y de composición química diferente, ello justifica las varias hipótesis sobre el origen, dice Rakusine, porque debe ser formados de diverso modo.

El petróleo, como substancia líquida, se debe considerar como el producto intermedio entre los gases naturales inflamables, el asfalto y la ozokerita sólida.

Como la ceresina blanca que se extrae de la ozokerita es ópticamente destrógida, se debe conceder que la ozokerita es de origen orgánica, puesto que es fácil comprobar que los productos originarios de la síntesis de substancias más simples ó artificiales son ópticamente inactivas.

Los petróleos y demás aceites minerales preparados artificialmente desde sus elementos, poseen todas las propiedades de los verdaderos petróleos, pero sin ser ópticamente activos.

Engler sostiene, finalmente, que aun mismo en ciertas condiciones la substancia animal, puede no desviar la luz á la izquierda, porque dichos cuerpos podrían ser debidos á la condensación de productos no saturados, originados por la descomposición de la materia prima animal.

SITUACIÓN DE LOS YACIMIENTOS DE LOS ACEITES MINERALES EN LA ESCALA GEOLÓGICA

El aceite mineral no puede ser referido á ningún horizonte geológico.

Dicha opinión, emitida por Daubrée en su relación sobre los productos de las minas en la exposición universal de 1867, ha sido confirmada por los descubrimientos de nuevos yacimientos, desconocidos en dicha época.

En los Estados Unidos casi todas las fuentes pertenecen á los terrenos primarios, silúricos y devónicos; algunas se hallan en las primeras capas del carbonífero, no existiendo ninguna sobre los conglomerados que representan la base de los terrenos hulleros, lo que parecería demostrar que las formaciones de aceite mineral de dicha región no pueden ser atribuídas á la destilación de la hulla. En vez

los de Rusia, Galitzia y Valachia, se hallan en las primeras capas del terreno terciario inferior, mientras en Francia pertenecen, lo mismo que en Italia, á los terrenos terciarios medios y superiores. El estudio del terreno en la quebrada de Galarza donde se hallan las fuentes del aceite mineral que constituye el objeto de este estudio, es una de las que bajan en dirección Este hacia el torrentoso río Seco, presenta la composición geológica de las cuarcitas devonianas y conglomerados de calcáreo con núcleos de cuarzo negro, traquita, etc. Los bordes de los manantiales son de rocas metamórficas, sumamente duras los que ofrecen dichas fisuras discordantes de las cuales fluye junto con agua un aceite de color verde amarillo.

Dichos datos bastan para demostrar que las fuentes de petróleo pueden encontrarse en todos los horizontes geológicos. Haremos notar que nada prueba que la mayor parte de los yacimientos que conocemos actualmente no hayan ocupado siempre la misma posición.

Las influencias caloríficas á las que las capas de la corteza terrestre se ha encontrado accidentalmente expuesta, en ciertos casos, que han producido tan profundas modificaciones en el aspecto y la naturaleza misma de las rocas sólidas, han debido igualmente ejercer su acción sobre los depósitos de hidrocarburos que se encontraban en las proximidades. Debe haber resultado, probablemente en muchos casos, una destilación ó un desdoblamiento, cuyos productos en las capas superiores formaron los depósitos, que se encuentran hoy día. Se comprende además que, de una manera general, la naturaleza de los terrenos atravesados, sea por las emanaciones gaseosas primitivas, sea por los vapores de una destilación ulterior, ha debido á menudo influir sobre la composición de los mismos. Dicha acción habría tenido por resultado en unos casos absorber una parte de sus elementos constitutivos; en otros cargarlos de materias extrañas. Es de allí que provienen, sin duda alguna, las variedades de aspecto y naturaleza que distinguen los depósitos de hidrocarburos líquidos de las diferentes regiones del viejo y nuevo continente.

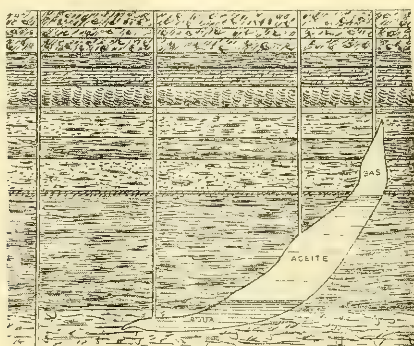
Así encontramos en Orán como en Bradford, Java, etc., los aceites obscuros; pero en Washington Country, los de Italia, provincia de Parma; en el Cáucaso, cerca de Bakou, son completamente decolorados, debido al pasaje á través de margas arcillosas, cuyo poder decolorante es análogo al del negro animal.

Los hechos observados en las perforaciones de los pozos por la presencia de gases combustibles en ciertos yacimientos, ó sulfurosos en otros; la del agua salada, como primer producto que apareció en

otras explotaciones, autorízanos á representar por el corte adjunto las condiciones en que se encontraban almacenados los aceites minerales en el interior de la tierra.

Sea cual fuere la influencia á la que se atribuye la formación de los hidrocarburos se comprende que una vez formados, han debido escaparse por todas las fisuras de los terrenos adyacentes, hasta el momento que llegando á la superficie han podido esparcirse libremente.

Pero si durante el trayecto han encontrado una capa impermeable, una parte de los hidrocarburos se ha condensado, en virtud del enfriamiento y de la presión ejercida por toda la masa gaseosa, cuya producción pudo continuar efectuándose en las regiones interiores. Los gases incondensables quedaron acumulados en la parte superior y los carburos líquidos se han superpuesto por orden de densidades, casi siempre sobre una capa de agua que proviene de la condensación del vapor de agua que hubo de acompañar al desprendimiento de los hidrocarburos ó de las infiltraciones por los terrenos vecinos, aunque no tan probable este último.



Con dicho esquema nos es permitido explicar las maneras diversas cómo deben explotarse los pozos de aceites minerales, según sean efectuadas las perforaciones en una ú otra de las tres capas representadas por el gas, aceite mineral ó agua.

En los últimos dos casos, los líquidos expulsados por la presión del gas son violentamente proyectados hacia la abertura hasta 100 metros de altura, cuyas fuentes de petróleo duran con tal abundancia desde semanas hasta un año, arrastrando enormes cantidades de gases inflamables; el pozo es surgente. Si por el contrario el trépano

perfora donde se halla almacenado el gas, este solo se separa y para llevar el aceite mineral á la superficie es necesario recurrir á bombas.

Se comprende, igualmente, como en algunos pozos surgentes se necesitan, al cabo de un cierto tiempo, de aparatos de bombeo, por haber disminuido, por múltiples razones, la cantidad primitiva de gases, que producían la suficiente presión ó bien por las perforaciones en otros sitios del yacimiento por las que también han podido desprenderse.

PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE LOS ACEITES MINERALES TIPOS COMPARADOS CON LOS DE ORAN

Los aceites minerales, tal como se les encuentra en los yacimientos suelen ser mezclas, en proporciones variables, de combinaciones de hidrógeno y de carbono, de la serie saturada del metane, de la etilénica y en algunos otros de la acetilénica, con fenoles, ácidos orgánicos, proporción pequeña de azufre (á veces difícil de eliminar, causa de su feo olor y color), al estado de mercaptanes, tioéteres, tiofenes y sus homólogos (metil y dimetil-tiofene) y nitrógeno en algunas otras.

En razón de lo complejo de sus elementos, presentan á menudo diferencias considerables, del doble punto de vista de las propiedades físicas y químicas.

Los estudios anteriores han puesto de relieve la variedad enorme de dichos productos naturales, sin que sea posible aún darles una clasificación precisa. De allí que el acuerdo no será frecuente entre las cifras que tendremos ocasión de citar; convendrá entonces considerarlas como límites entre los cuales toman lugar, los aceites minerales, según su proveniencia, modo de extracción, transporte y preparación natural.

Estado natural, olor, color. — Los aceites minerales se presentan bajo muy diferentes aspectos. Los hay muy fluídos, los de América, otros son densos ó siruposos como los de Rusia, Orán ó Comodoro Rivadavia, etc.

Son dotados de un olor característico, *sui generis,* menos fuerte y agradable, cuanto más densos.

El color varía del amarillo-ambar verde, al castaño alquitranoso, pasando por el verdescuro. El de Orán al extraérsele es castaño

claro, obscureciéndose al poco tiempo hasta el verdescuro. Visto por reflexión es verde; sus productos son fluorescentes, tanto menos cuanto más volatilizables, á baja temperatura.

Indice de refracción. — La desviación que sufre un rayo luminoso por el hecho de pasar por una capa de aceite mineral está en relación con el punto de ebullición y densidad. El índice de refracción parece ser una característica de los aceites minerales de una misma procedencia; aumenta á medida que se consideran los productos volátiles á mayor temperatura. Estudiando los productos de la destilación á las temperaturas que se indican, hemos obtenido los resultados siguientes, siguiendo los procedimientos prescriptos por Engler, que acusan una relación entre los índices de refracción y las densidades.

ÍNDICES DE REFRACCIÓN Y DENSIDADES DE PRODUCTOS DE LA DESTILACIÓN REGULAR Á DIFERENTES TEMPERATURAS

Temperaturas	Origen de los aceites: Pensilvania Estados Unidos	Bakou Rusia	Orán República Argentina
Densidad á 140°-160°C......	0.7550	0.7820	0.7960
Indice......................	1.422	1.436	1.453
Densidad á 190°-210°C......	0.7860	0.8195	0.8437
Indice......................	1.439	1.454	1.472
Densidad á 240°-260°C......	0.8120	0.8445	0.8632
Indice......................	1.454	1.467	1.481
Densidad á 290°-310°C......	0.8325	0.8640	0.8960
Indice......................	1.466	1.475	1.492

La comparación de los índices de refracción y densidades, en una cierta relación, puede permitir diferenciar la procedencia de los aceites; pero las experiencias de este género deben ser muy delicadas, para aplicar sus conclusiones.

Acción del frío y del calor. — Bajo la acción del calor, los diferentes hidrocarburos, cuya mezcla constituye los aceites minerales, se separan sucesivamente según su grado de volatilidad y, al mismo se disocian á alta temperatura. Bajo la acción del frío los petróleos brutos y sus derivados se vuelven sólidos; cuanto más liviano, es más bajo su punto de congelación. El grado termométrico á que se congela tiene comercialmente una cierta importancia; así los ferroca-

rriles de Rusia exigen para las luces de las locomotoras, petróleos que puedan permanecer fluídos, hasta —15° centígrados.

Densidad y coeficiente de dilatación. — Las densidades de los aceites minerales se hallan comprendidas entre los límites extremos de 0,765 á 0,970, tomando por unidad la del agua. Para el de Orán, es de 0,914.

Los petróleos de Pensilvania son los más livianos en general.

Engler ha encontrado en las cercanías de Bakou aceites, en Balakhany-Sabuntschi, cuya D. es de 0,850 á 0,885 y los Bibi-Eybal D. = 0,855 á 0,958. Según Ragosin un aceite límpido de Surakani tenía una D. de 0,7852, mientras otro espeso, era D. = 0,9405. Kramer indica para el aceite pesado del distrito de Kuban D. = 0,930.

La densidad la más elevada que se haya señalado hasta hoy, es la del aceite de Tierra del Trabajo, D. = 0,970, según Le-Bel. La misma cifra correspondería á la densidad del de Pechelbrom.

Si se comparan los diferentes productos que se obtienen en la destilación de los petróleos, se nota en general que para los aceites de un mismo origen, la densidad se eleva con el punto de ebullición, como nos lo demuestra el siguiente cuadro de Krämer. Debemos observar que dicha regla no es absoluta. Mendelejew estudiando los aceites del Caucaso ha constatado excepciones.

Origen de los aceites	Productos recogidos de			
	140° á 160°	190° á 210°	240° á 260°	290° á 310°
Pensilvania	0.7550	0.7860	0.8120	0.8325
Bakou	0.7820	0.8195	0.8445	0.8640
Orán	0.7960	0.8437	0.8632	0.8960

El coeficiente de dilatación sigue una ley inversa al de las densidades.

Viscosidad. — El alumbrado y el lubrificado son las dos más importantes aplicaciones de los aceites minerales. Para utilizarles como luz deben ser fluídos, de manera á elevarse fácilmente por las mechas, por la acción de la capilaridad, y llegar así hasta los encendedores de las lámparas. Para la segunda, al contrario, los aceites deben ser relativamente espesos, de lo contrario en los movimientos de los órganos por lubrificar serían divididos y expulsados fuera del lugar en donde su acción debe producirse. La viscosidad, pues, de un aceite mineral es un carácter de los más útiles á conocer bajo el punto de vista de los servicios á que se le somete.

Nos limitaremos á indicar la diferencia que presentan, según el origen, los productos argentinos, americanos ó rusos, sin describir, por la índole de este trabajo, los aparatos empleados que nos permitieron determinar la viscosidad del de Orán.

Hemos seguido el mismo método que el presentado para este cuadro por Roberton-Redwood, al que hemos agregado los datos de nuestra comprobación, obtenidos por el número de segundos necesarios al escurrimiento de un volumen de 50 centímetros cúbicos de aceite mineral en idénticas condiciones de temperatura y de presión para cada una de ellas, con el viscosímetro Engler. Conviene que recordemos que dichos resultados no tienen un valor absoluto, y solo indican límites entre los cuales puede variar la viscosidad de los aceites examinados. El aceite para máquinas de relojes es el que hemos tomado como término de comparación.

VISCOSIDAD DE LOS ACEITES ARGENTINOS, AMERICANOS Y RUSOS

Temperatura Escala centígrados	Número de segundos necesarios para el escurrimiento de 50 centímetros cúbicos de aceite			
	De reloj	Orán D = 0.914	Americano D = 0.913	Bakou D = 0.915
15°	540	1542	296	1980
21°	405	995	225	1320
27°	326	724	171	900
33°	260	496	136	640
43°	169	225	90	335
55°	124	144	64	185

Calor específico y calor latente. — Estos estudios de calor específico y de calor de vaporización, los hemos realizado según el método seguido por Sainte Claire Deville, pues no nos han parecido tan exactos los otros procedimientos que se indican para esta clase de estudios.

	Calorías
Calor específico del aceite de Orán	0.48
Calor específico del aceite de Bakou	0.62
Calor latente á la temperatura media de destilación de los petróleos, es decir entre 125° y 140°; del de Orán	129
Calor latente, etc., etc., entre 125° y 140°; del de Bakou	115

Tensión de los vapores. — Los aceites minerales retienen hidrocarburos volátiles á la temperatura ordinaria. Si aparentemente no desprenden vapores á dicha temperatura, debe atribuirse al bien

conocido fenómeno de que en una mezcla de dos ó más líquidos la temperatura de ebullición es intermediaria entre las temperaturas de ebullición de los componentes.

Fraccionamiento por el calor. — Si se somete á la acción de una temperatura ascendente los aceites minerales, se constata que los elementos que lo constituyen se desprenden sucesivamente en el mismo orden de su volatilidad. Se puede así descomponer un aceite en un cierto número de fracciones definidas, por la temperatura, por la cual se han separado de la masa. Un gran número de químicos han estudiado esta separación de los aceites, pero dado las variedades de las observaciones no se podrían formular reglas absolutas.

Para seguir la acción del calor sobre un aceite mineral, es suficiente llenar una retorta, unida á un refrigerante y provista de un termómetro, cuyo receptáculo mercurial no toque el líquido el cual nos acusará la temperatura de los vapores.

Hasta los 300° C. la destilación se la efectúa calentando gradualmente. Á mayor temperatura se la prosigue en el vacío, hasta que quede en la retorta un líquido muy espeso y negro que por enfriamiento se solidifica, de rotura brillante, concoidal, y soluble en bencina. Tomando como modelo el cuadro de Engler sobre rendimientos medios de estas destilaciones fraccionadas, tenemos, respectivamente comparadas con las de Orán:

	Hasta 150° Por ciento	De 150° á 200° Por ciento	A 290° Por ciento
Aceite de Orán....	9.7	79.9	10.4
Aceite Americano..	16.9	56.1	26.7
Aceite de Bakou...	8	86.6	5.4

Poder calorífico. — Desde el comienzo de la explotación de los yacimientos se pensó en utilizar los petróleos americanos para la calefacción industrial. Después de la exposición de 1867, Sainte Claire Deville, emprendió un importante trabajo para determinar las propiedades de este nuevo combustible, comunicando el resultado de sus investigaciones á la Academia de Ciencias. Del punto de vista del calor de combustión los aceites de Bakou son los que conservan el primer puesto.

	Poder calorífico
Bakou......................	11.460
Orán.........................	10.700
Pensilvania.................	10.180
Virginia occidental...........	9.963

ESTUDIO QUÍMICO DE LOS ACEITES MINERALES

Consideraciones generales. — Hasta 1863, no se sabía sino muy poco sobre la constitución de los aceites minerales. Dos químicos franceses, Pelouze y Cahours, fueron los primeros en reconocer, bajo el punto de vista químico, las notables analogías de composición entre sus diferentes componentes. Sus investigaciones tendieron hacia los aceites americanos, de los que pudieron separar trece hidrocarburos que vinieron á completar una familia de la que no se conocía sino algunos de ellos. Los químicos, desde entonces, se lanzaron en esta nueva senda, y los descubrimientos se sucedieron con rapidez. Es casi seguro que todos los hidrocarburos se hallan representados en los aceites minerales, y no solamente cada aceite posee una mezcla de ellos propia, sino que cada uno difiere de los otros por la naturaleza y la proporción de sus combinaciones elementales.

Se encuentran en los aceites minerales, por los datos de los respectivos análisis elementales, los hidrocarburos de la serie *forménica,* á la que se encadenan por reacciones secundarias la *etilénica,* la *acetilénica,* á la que atribuye Berthelot un predominante papel bajo el punto de vista de la formación de dichos aceites; y la serie *aromática.*

Composición centesimal y propiedades. — El análisis completo del aceite de Orán arroja los siguientes datos:

Carbono	82.274
Hidrógeno	14.327
Oxígeno, nitrógeno, azufre y cenizas	3.399
	100.000

Tenor en carbono é hidrógeno. — De los repetidos análisis que hemos efectuado de la misma muestra, ciento catorce, con fines de explotación, podemos asignar á este aceite mineral la composición media siguiente:

Carbono	82.50
Hidrógeno	14.50
Oxígeno, etc	3.00

El carbono y el hidrógeno se encuentran en el aceite combinado

bajo la forma de hidrocarburo, perteneciente á las series ya expresadas.

La serie saturada C^nH^{2n+2} se halla siempre representada, ella forma una parte principal de los aceites, cuya proporción varía según el lugar de origen. Los petróleos de América son formados en su mayor parte por estos hidrocarburos, los de Orán lo son por derivados cíclicos de las del pentametilene y del exametilene, y responden á la fórmula general C^nH^{2n}. Hemos aislado carburos bencénicos en las fracciones recogidas á 260°. No hemos encontrado carburos etilénicos, en el aceite bruto; pero los hemos podido aislar abundantes en las últimas fracciones de la destilación. Los carburos aromáticos son parte constitutiva de casi todos los aceites, pero en proporciones muy variables, como los anteriores, según el origen del aceite. Abundantes, por ejemplo, en nuestros aceites al igual de los rusos; no se hallan sino en pequeñas proporciones en las variedades americanas.

Tenor en oxígeno. — El oxígeno representa el 1,5 por ciento de un aceite bruto. Del punto de vista de la formación de los aceites minerales sería interesante poder especificar qué cantidad es la que preexiste antes de la extracción y cual la fijada después. En principio opinamos que los productos de oxidación de la serie aromática, fenoles, cresoles, metilfenol, C^7H^8O, orto, meta y paraxilene, C^8H^{10}, xilol, dimetilfene 1-2; 1-3; 1-4, etc., se han formado en el seno de la tierra, mientras que los productos resinosos asfálticos, petrolene $C^{20}H^{32}$ y asfaltene $C^{20}H^{32}O^3$, han sido formados por un contacto prolongado con la atmósfera. En el primer caso la cantidad de oxígeno producida en los aceites es mínima; en el segundo, en la formación de productos asfálticos, es mucho más considerable.

Tenor en nitrógeno. — En lo que concierne en la cantidad de nitrógeno en los petróleos, los resultados son muy variables y poco concordantes. Es indiscutible que la presencia de dicho metaloide ha sido constatada por varios químicos, variando la proporción entre 0,02 á 1,1 por ciento, no siendo difícil que algunos de estos productos nitrogenados del petróleo sean bases terciarias pirídicas C^5H^5N. El aceite mineral de Orán contiene 1,2 por ciento; lo mismo que Greville Williams lo ha hallado en los de Bakou. Carnegie á su vez ha constatado, en la fuente de Pittsburg, la existencia de cristales de carbonato amónico.

Tenor en azufre. — Hasta la comprobación realizada con los aceites minerales de Comodoro Rivadavia, por nuestro distinguido colega doctor Fritz Reichert, profesor de la Facultad de Agronomía y Veterina-

ria de Buenos Aires, á quien debemos muchos datos de los expresados en esta contribución al estudio de la génesis de los aceites minerales, recogidos y observados personalmente en Bakou, sólo el aceite de Tierra de Lavaro en Italia, tenía la proporción 1,3 por ciento de azufre. La naturaleza de las combinaciones con el azufre no son bien conocidas. Eramer supone que forme combinaciones tiofénicas, opinión que fué reforzada por el hecho descubierto por Friedel y Crafts, de que un aceite pierde su azufre cuando se le trata por cloruro de aluminio. Hagen encontró en un éter de petróleo americano una cantidad no despreciable de sulfuro de carbono. En las refinerías de petróleo se le separa por ácido sulfúrico y soda cáustica y, después, por nueva destilación con soda ó cal. Pero ciertas combinaciones orgánicas sulfurosas resisten á dicho tratamiento y para separarlas es necesario recurrir á agentes más enérgicos, como ser ácido nítrico, cloro, anhídrido carbónico, etc.

El protóxido de plomo, PbO, nos ha dado muy buenos resultados en esta operación.

Acompañan á los hidrocarburos productos de oxidación. Engler y Bock han constatado la presencia de ácidos grasos (butir valérico). Kramer pudo aislar compuestos á *función ácida*. Á los carburos aromáticos corresponden los cresoles reconocidos por Markownikoff y Oglobui. En el aceite mineral de Orán, hemos reconocido un ácido correspondiente á la fórmula $C^{11}H^{22}O^{2}$, que lo consideramos derivado de un carburo parafínico.

Además de estos compuestos que hacen parte integrante de un aceite bruto normal, conviene recordar los que se encuentran accidentalmente. El agua salada es la más frecuente de todos ellos, la asociación casi frecuente de los yacimientos de petróleos con depósitos salinos, explican su causa. En la muestra de Orán por filtración hemos separado, carbonato cálcico, $Fe^{2}O^{3}$, ocre rojo y arena.

ACCIÓN DEL CALOR

Productos de la destilación. — Bajo la acción del calor los aceites minerales destilan, obteniéndose productos gaseosos entre 50° y 60° C. que pueden ser utilizados en el alumbrado ó para calefacción; compuestos de *etane, butane.* Se obtienen en seguida los productos líquidos que son:

1° Éter de petróleo, de densidad 0,65, quehierve á los 70° C., compuesto de *pentane hexane* y *heptane*. Posee á dicha temperatura una tensión de vapor considerable que hace peligroso su manejo;

2° La esencia de petróleo de densidad 0,729, hierve entre 70° y 120° C., compuesto de *hexane, heptane y octane;*

3° El aceite lampante, de 0,78 á 0,81 de densidad, tiene su punto de ebullición entre 150° y 180° C. Está constituído por hidrocarburos saturados, comprendidos entre el *heptane* y el *heptadecane*. No emite vapores á la temperatura ordinaria; aun más, se puede apagar por inmerción un fósforo encendido.

Frecuentemente se halla acompañado de productos sulfurados y de carburos etilénicos, cuya formación empieza á manifestarse á una temperatura superior.

Á partir de este momento se puede constatar la aparición, en los productos de destilación, de carburos que pertenecen á familias diferentes y se separan en el orden siguiente: carburos etilénicos, acetilénicos, aromáticos é hidrógeno libre.

Los que concurren á la formación de los siguientes productos:

1° Aceites pesados, mezcla de carburos muy condensados, sobre todo de carburos etilénicos. Su densidad oscila entre 0,83 y 0,90, y su punto de ebullición de 350° á 400° C.; su color varía, desde el castaño hasta el verde, y presenta una fluorescencia progresivamente intensa;

2° Los productos que se extraen de los aceites pesados son la parafina y la vaselina, de las que vamos á resumir las principales propiedades.

Parafina. La parafina sólida como los demás aceites pesados que la acompañan constituye una mezcla de hidrocarburo, de diferentes densidades y puntos de fusión. Su composición puede darla esta fórmula $C^{24}H^{50}$, siendo sus propiedades muy variables. Se presenta bajo la forma de un cuerpo sólido, blanco, translúcido, insípidoéinodoro. Su densidad media es de 0,78 y su punto de fusión varía de 30° á 60° C. Entra en ebullición á 370° C., disponiéndose en masas laminares por enfriamiento.

Se le extrae por destilación de la *ozokerita,* ó cera fósil, producto natural que se encuentra en filones en los terrenos petrolíferos y que, evidentemente, tiene por origen el residuo dejado por los aceites, de los que la parte más volátil se ha separado lentamente á través de las capas que cubrían dicho depósito. Dicha *ozokerita* es, además, idéntica á las parafinas que se pueden extraer de ciertos petróleos, pues no todos la pueden producir. Á la temperatura del rojo se descompone en naftalene, antracene y carburos etilénicos.

Se prepara la parafina agitando aquella ó los residuos de la destilación de ciertos petróleos con ácido sulfúrico concentrado, después se lava con agua, y se somete el producto á la cristalización por enfriamiento. Los cristales son esprimidos, secados y cuando lo requieren, purificados por fusión en presencia de negro animal ó de coke.

Es insoluble en el agua, el alcohol hirviendo la disuelve, pero por el enfriamiento se precipita de nuevo, es soluble en bencina, en el éter y en los aceites esenciales. Los agentes químicos son, en general, impotentes para atacarla sobre todo en frío.

Vaselina. — La vaselina ó petroleína es una mezcla de los hidrocarburos, $C^{16}H^{34}$ á $C^{20}H^{42}$. Es ligeramente fluorescente, semejante á un jabón transparente, con la consistencia de la grasa animal.

Sus propiedades esenciales son más ó menos constantes, sea cual fuere el origen de los aceites madres.

Su densidad es de 0,878 y su punto de fusión 30° á 31° C. Se le extrae sea de los residuos de la destilación, por descoloración con carbón animal ó con ácido sulfúrico y bicromato potásico, sea directamente de los mismos aceites después de decoloración, destilando por vapor sobrecalentado hasta consistencia conveniente.

Es muy resistente á los agentes químicos.

La vaselina extraída directamente de los aceites minerales es la que se denomina vaselina natural, por oposición á la que se obtiene de las parafinas, que toma el nombre de vaselina artificial, la vaselina líquida, ó aceite de vaselina la producen los petróleos de Galitzia.

3° Á los aceites pesados suceden los alquitranes líquidos, espesos, negros, formados por carburos muy condensados.

Al calor del rojo destilan carburos etilénicos, aromáticos y finalmente carburos muy pobres en hidrógeno, cuya constitución no es muy conocida.

Queda en la retorta como producto final, el coke, compuesto de carbono casí puro, acompañado de una débil cantidad de carburos más pobres en hidrógeno. Dicho coke se presenta bajo el aspecto de una masa negra, muy frágil, hinchado, á reflejos negro lúcidos.

En realidad, la proporción y la naturaleza de los diferentes carburos que se producen en la destilación, varía según la manera de aplicarles el calor; es así como la transformación de los carburos saturados, en oleífinas, no depende sino de la temperatura, de la presión y de la duración de la operación.

CONCLUSIONES

Los más importantes yacimientos de aceites minerales, hemos dicho, se encuentran en el devónico y datan, por consiguiente, desde la época precarbonífera. Como en esos yacimientos se hallan los aceites más puros y los menos resinosos, podemos admitir que se encuentran en el mismo estado y en el mismo lugar de condensación primitiva. Es, pues, á la época devónica, á fines del período silúrico, que podemos hacer remontar la formación de los aceites minerales.

Son los organismos de dichas épocas, durante la cual la vida animal y vegetal, sobre todo, ofrece un desarrollo que jamás alcanzará más tarde, los que han provisto la materia prima para las reservas de los aceites minerales, y para los yacimientos de hulla que agotamos hoy día.

Transportémonos con el pensaniento á aquellas épocas remotas: una temperatura tórrida reina por todo; la atmósfera cargada de agua y de anhidrido carbónico; frecuentes tormentas engendran vapores amoniacales y nitrosos, las aguas se hallan saturadas de fosfatos calcáreos.

Bajo la influencia de estos elementos los vegetales, los reptiles, batracios y peces, se desarrollan con una rapidez y un poder de los que la vida de los similares de hoy día, nos dan una idea del todo imperfecta.

Los mares y los pantanos se pueblan de millones de moluscos, crustáceos y peces; es la edad de los *Amblypterus* y *Heterocercos,* del *Homocerco* y de los *Ganoides, Pterychthys* de alas osificadas y de ojo impar, del *Cefalaspis* y de los *Trilobites,* género *Olenus,* recogido en diferentes puntos de la región norte de la República Argentina desde Tilcuya hasta Orán; los que no perduraron por ser demasiado fríos en los mares en las épocas siguientes. Los *Eurypterus* de dos metros de longitud; los *Spirifers,* braquiapodos del devónico, los gasterópodos *Maclurea;* los moluscos cefalópodos, *Nautilus* y las rectas *Orthoceras* tetrabranquiados y los *Goniatites* dibranquiados. Es la edad del primer lagarto, el gigantesco *Archegosaurus*, reptil inmenso con caracteres de batracio.

De las fanerogámicas, gimnospérmicas, cicadeaceas, walchias y cordaites; de las sigilarias, lepidodendros, y de las criptógamas vas-

culares, tan grandes como árboles, de los helechos arborecentes y de un sinnúmero de árboles desaparecidos.

Las transformaciones seculares, las conmociones volcánicas han recubierto con sedimentos arcillosos y calcáreos, bosques inmensos, lechos de turba espesa, y sobre esta flora sepultada, separada por una capa de tierra se ha desarrollado una nueva vegetación gigante hermosa, exhuberante y más variada que la anterior. Esta sucesión de períodos tranquilos donde aparece y se modifica la vida, interrumpida por convulsiones de la corteza terrestre, debe haber sido la causa de estas reservas de materias orgánicas, que hoy volvemos á encontrar bajo la forma de aceites minerales ó de carbón.

Al principio, como los cataclismos eran más frecuentes fueron causa de que aparecieran por las grietas abiertas, los granitos y los pórfidos, cuando el suelo aun se hallaba pastoso; bajo la influencia del calor desprendido por las rocas fundidas, éste hubo de transmitirse á través de las capas de los sedimentos y de allí que los restos orgánicos hayan sufrido una lenta destilación cuyos productos volátiles han podido bien condensarse en las partes más frías del terreno. Es por ello que no hallamos sino pequeños restos de esa primitiva fauna. Mientras que la época carbonífera nos ha legado yacimientos de hulla cuya exhuberancia asombra la imaginación. En dicha época, más próxima de la nuestra, las conmociones se sucedían menos frecuentemente y las capas sucesivas por consiguiente, pudieron permanecer en su orden, lo que nos permite seguir en ellas, la historia de nuestro planeta, como á través de las hojas de un libro.

¿ Cómo, pues, no seguir dicha hipótesis cuando la severa comprobación analítica nos demuestra su posibilidad ?

En efecto, si se destila el aceite de Orán, con corriente de vapor y se examina la fracción total destilada en el polarímetro, con el tubo de 100 milímetros el resultado es negativo y el aceite parece ser ópticamente inactivo. Pero si se recogen las fracciones de cada 20 grados por separado y se las examina como anteriormente, cada una de ellas, las destiladas entre 200° y 260° C., desvían el plano de polarización á un quinto de grado á la izquierda.

Destilado el aceite bruto en el vacío, se obtiene entre 250° y 300° C. una fracción que en el mismo tubo de 100 milímetros, desvía el plano de polarización cuatro quintos de grado á la derecha ; mientras las fracciones obtenidas en las mismas condiciones hasta 400° C. desvían siempre á la derecha, casi un grado.

¿Cómo deben interpretarse, dichos datos de la actividad óptica de estos aceites minerales de Orán, para su génesis?

Ya hemos detallado las tres hipótesis principales respectivas. Por consiguiente la suposición que los vapores de agua sobre los carburos metálicos sean las que ha producido el acetileno que polimerizado se ha transformado mediante ciertas condiciones en petróleo, no pasa de ser una suposición que sólo la ha confirmado el hecho que experimentalmente se ha logrado preparar petróleo artificial empleando acetileno. Aunque sea la hipótesis que más se deduzca por comprensible, no es menos cierto que es incompleta, por cuanto no alcanza á dar ninguna explicación sobre la presencia de las piridinas, bases nitrogenadas que en casi todos los petróleos, tanto de Rusia como en los de la República Argentina, Orán y Comodoro Rivadavia, etc., presentan en la proporción expresada para el nuestro.

Por si esto no fuera del todo convincente, recordaremos que no ha sido posible á la síntesis química, hasta hoy, hacer compuestos ópticamente activos, empleando, bien entendido, substancias inactivas como materia prima.

Y como casi todos los petróleos se hallan constituídos con dichas propiedades activas, sostenemos que dicha teoría inorgánica es incompleta.

Del mismo modo, la orgánica tal cual se la anunciaba, tampoco servía para dar todas las explicaciones precisas de como la total cantidad del nitrógeno de la materia animal no se hallaba en los resultados que arroja el análisis elemental, no obstante que la destilación de materias orgánicas producen aceites muy ricos en nitrógeno.

Es necesario convenir con Engler, el profundizador de esta teoría, que el proceso de la génesis de los aceites minerales ha debido sucederse por diferentes faces.

Que la fermentación ha destruído en la materia orgánica las substancias albuminosas, es decir, las nitrogenadas, mientras permanecieron las grasas; que dichos gliceridos bajo la acción del vapor de agua ó de fermentos, se saponificaron con producción de los respectivos ácidos grasos, puestos en libertad.

Y finalmente, que se produjo ó bien un desdoblamiento de los alquilenes hexene, heptene, octene y demás compuestos hidro-aromáticos en anhidrido carbónico, de sus ácidos orgánicos libres, ó por la pérdida de agua en alcohol y oxiácidos bajo la forma de residuos sobre moleculares.

Es con estos residuos que se produjo la reacción íntima de estos

conjuntos sobremoleculares y como resultado productos desde el gaseoso hasta los más viscosos del proto-petróleo.

Lógico es reconstruirse que además tuvieron lugar la formación de los no saturados cuyos compuestos son los que bajo ciertas condiciones, suministran los productos de adición y de polimerización.

Esta quinta faz está caracterizada por la auto-polimerización de las oleífinas, de la que es posible obtener como producto el final homólogo del métane ó de las naftenas según sea las condiciones á que someta.

Como queda dicho hemos comprobado lo que Engler había notado con ciertos aceites minerales que desvían á la izquierda sus fracciones inferiores de la destilación, que las siguientes son inactivas, y que las superiores desvían á la derecha con las muy semejantes de las de Orán, aunque en mérito de la más sincera escrupulosidad científica, no nos es posible asegurar que nuestras observaciones han podido ser llevadas á cabo del mismo modo que en el laboratorio experimental de Engler por falta de elementos especiales para dichos estudios.

Salvedad que se impone, además, desde que aun para nuestro medio ambiente científico, los laboratorios para ciencia pura no deben ser costeados. Sin embargo, para la presente contribución, nos han sido cedidos por el decano doctor Pedro N. Arata, sin restricción alguna, todos los elementos de laboratorio existentes en la Facultad de Agronomía y Veterinaria, para su realización.

Finalmente, diremos que la actividad, debe atribuirse á la presencia de un alcohol terciario, la *colesterina,* $C^{26}H^{44}O$, carburo cíclico análogo al terpene, que se encuentra, en los seres organizados, en sus células nerviosas, en el vitellus del huevo, en el cerebro y á la *chondroitina* $C^{18}H^{27}NO^{14}$, de los cartílagos, etc., investigación indiscutible por la cual la hipótesis orgánica animal, que Gauldrée Boileau, predijera, no podrá ser negada sino se demuestra que por uno de los otros caminos remanentes, muy semejantes, concurrentes á un mismo punto ; que el avance de ésta fué hasta la intercepción donde reside la única real de las teorías.

Que la imaginación sea y haya sido, un factor importante para interpretar los fenómenos de la vida orgánica é inorgánica, es un hecho que cada día es más evidente para la ciencia.

Pero cuando el conocimiento de los fenómenos bien estudiados, permite establecer las fases de los distintos períodos de su evolución, la experiencia diaria demuestra la verdad de estas afirmaciones, lo que juzgamos elemental y fácil después de conocido, nos demuestra

que sólo se han podido abandonar hipótesis y doctrinas cuando la experimentación indica que no corresponden á las realidades objetivas.

De allí que la filosofía desterrada hoy de los laboratorios, está encerrada en sus augustos dominios, tejiendo y destejiendo su tela venerable en busca del hilo misterioso que envuelve la trama de la vida.

EMILIO M. FLORES.
Teniente primero de artillería.

NÓMINA DE LAS OBRAS CONSULTADAS

BERTHELOT, *Anales de física y química.* Diciembre de 1866.
BYASSON, *Academia de Ciencias.* 1871.
CAHOURS Y PELOUZE, *Anales de química y física.*
CHAUCOURTOIS, *Aplicación de la red pentagonal á la coordinación de los fuentes de petróleos y de depósitos betuminosos.*
Congrès International du Pétrole. Bucarest, 1907.
DAUBRÉE, *Estudios sobre el metamorfismo.*
Le Pétrole Roumain.
ENGLER, C., *Dinglers Journal,* tomo LXVII y VIII.
ENGLER, EDELAND, L., *Le Pétrole.*
FRIEDEL, Betunes.
GALLAY, S.
GONZÁLEZ, J. B., *Geología.*
HENRY, *Historia antigua y moderna del petróleo.*
HOLDE, D.
HOEFER, H. *Géologie, exploitation et transport du pétrole.*
HOFFMANN.
HOLLEMAN, *Química orgánica.*
HUMBOLDT, *Viajes alrededor del mundo.*
KRAMER.
LAPLACE, *Exposición. Sistema del mundo.*
LENS, *Aceites minerales.*
LYELL, *Geología.*
MAUCAS, N. *Producción mundial del pétroleo.*
MENDELEJEW, *Industria petrolífera de la Pensilvania y del Cáucaso.*
MOLINARI, *Química orgánica tecnológica.*
Petroleum Zeitschrift.
PULANDERHIELM, *Academia de ciencias de París.*
REDWOOD BOVERTON, *Journal of the Society of Art.*
SAINTE CLAIRE DEVILLE, *Compte-Rendu,* tomo LXXI, página 191.
SINGER, S., *L'industrie du pétrole.*
SWARTS, *Química orgánica.*
WAL, *Geología de una parte de Venezuela y Trinidad.*
WOLFF, H. *Economie de pétrole.*

DETERMINACIÓN CUANTITATIVA

DEL

ACEITE EN LAS PINTURAS

Por F. AURELIO MAZZA

La determinación cuantitativa del aceite secante en las pinturas en pasta, ha sido hasta hoy bastante difícil porque el empleo de los diferentes disolventes no da resultados satisfactorios, pues el elemento mineral acompaña á los disolventes y por consiguiente al aceite, cuando se pretende efectuar filtraciones ó tratamiento de las pinturas en el aparato de Soxhlet.

En las únicas pinturas en que á veces es posible separar el aceite por disolución en éter, sulfuro de carbono, etc., es en las pinturas blancas; sin embargo, en muchos casos el pasaje de la materia mineral á través del papel de filtro es inevitable.

En las pinturas rojas (óxido de hiero, ocres en pasta, etc.) se ha empleado el método por calcinación de una parte de la substancia. Es natural que en los casos en que hay carbonatos, sulfuros, materia orgánica, sales volátiles, etc., todas ellas no solamente se calculan como aceite secante sino que no se advierte la presencia de esas impurezas y una pintura puede ser clasificada como superior por el análisis, existiendo en ella un porcentaje elevado de elementos extraños.

En las pinturas á base de carbón (negras) de cromatos (amarillas) de ferrocianuro férrico (azules) y mezclas de estas últimas (verdes), el aceite se ha determinado agitando á éstas en un frasco con tapa esmerilada y dejándolo 24 horas en reposo. La substancia mineral se

deposita en el fondo del recipiente y el aceite queda disuelto en el disolvente empleado. Evaporando una parte del líquido decantado y pesando el residuo se obtiene el dato deseado. Pero la cifra encontrada es siempre muy elevada, pues, aparte de que el líquido queda opalino aun después de un reposo de 24 horas, no se puede evitar tampoco una mayor concentración del disolvente mientras tiene lugar la operación. Por otra parte, al agitar el contenido del frasco, debido á la presión que en el interior se produce, parte del líquido y por consiguiente de la substancia salen por entre la abertura y la tapa esmerilada.

En vista de esa dificultad y habiendo encontrado un medio sencillo de separar el aceite en las pinturas (procedimiento que no he visto publicada en ninguna parte) he creído conveniente darlo á conocer para facilitar la labor á cuantos tengan que efectuar determinaciones de esta especie.

He substituído los diversos disolventes por una mezcla de alcohol y éter en una proporción de dos partes del primero para tres del segundo. La operación se conduce de la manera siguiente:

Se pesa en un recipiente de vidrio 2 ó 3 gramos de pintura y se agrega una cierta cantidad de líquido alcohólico-etéreo; con un vidrio de reloj se cierra parcialmente la abertura del vaso y se calienta éste á bañomaría durante una media hora agitando frecuentemente con una varilla de vidrio que se dejará luego en su interior. Una vez disuelto el aceite, se retira el vaso del bañomaría y se deja en reposo durante cinco minutos con el objeto de que la substancia mineral se deposite en el fondo del recipiente. En seguida se efectúa la filtración en papeles de filtro pareados (1) previamente humedecidos con el líquido alcohólico-etéreo y se recoge el residuo sobre éstos.

Las últimas porciones de substancia mineral es necesario separarlas del vaso, por medio de la piseta. Puede también hacerse uso rápido de una varilla de vidrio con tubo de goma en su extremidad y reunir dichas porciones que se harán caer luego sobre el papel de filtro. La

(1) En mis ensayos he pareado los papeles de filtro, plegándolos primero y cortando luego el vértice del más pesado, hasta igualdad de peso con el otro. Esta manera de parearlos es cómoda porque la filtración en lugar de efectuarse á través de dos papeles se hace á través de uno solamente y la rapidez es entonces mucho mayor.

La influencia que pueda tener en el resultado del análisis, la desigual superficie de filtración, es insignificante y no merece por lo tanto, ser tenida en cuenta.

pequeña cantidad de goma que se disuelve pasa inmediatamente en el líquido de lavaje, el cual se continúa hasta que una gota del líquido filtrado no manche el papel.

El residuo se seca á la estufa, se deja enfriar y se pesa. La diferencia de peso con la muestra tomada para el ensayo, representa el aceite disuelto.

Cuando se desea efectuar más rápidamente la disolución del aceite se agrega primeramente á la pintura 25 á 30 centímetros cúbicos de éter y se calienta á bañomaría hasta la disolución del aceite; luego se agrega una porción menor de alcohol, se deja depositar y se filtra y lava en la forma indicada anteriormente.

Á continuación pueden verse algunos análisis de pinturas en las cuales la determinación del aceite ha sido efectuada por el procedimiento indicado, colocando en algunos casos, también el dato obtenido por calcinación de las pinturas.

PINTURAS BLANCO ZINC

I. Pérdida por calcinación (por ciento)............ 22.824

	Por ciento
Aceite secante	21.359
Óxido de zinc	18.625
Sulfato de bario	54.388
{ Hidrógeno sulfurado	1.226
{ Óxido de zinc	2.453
{ — de plomo	1.322
{ Anhidrido carbónico	0.174
{ Agua de combinación	0.035
Óxido férrico	0.239
	99.821

II. Pérdida por calcinación (por ciento)........... 11.610

	Por ciento
Aceite secante	10.917
Sulfato de bario	11.838
Óxido de zinc	73.090
{ — de plomo	3.216
{ Anhidrido carbónico	0.423
{ Agua de combinación	0.087
{ Hidrógeno sulfurado	0.044
{ Óxido de zinc	0.092
— férrico	vestigios
— cálcico	vestigios
	99.707

III. Pérdida por calcinación (por ciento).......... 15.496

	Por ciento
Aceite secante	15.466
Óxido de zinc	84.373
— férrico	vestigios
	99.839

PINTURAS BLANCO PLOMO

I.

	Por ciento
Aceite secante	10.944
Óxido de plomo	76.787
Anhidrido carbónico	10.101
Agua de combinación	2.066
	99.898

II.

	Por ciento
Aceite secante	13.806
Anhidrido silícico	44.755
Óxido de plomo	35.685
Anhidrido carbónico	4.694
Agua de combinación	0.969
	99.909

PINTURAS GRIS PLOMO

I.

	Por ciento
Aceite secante	12.301
Sulfato de bario	56.598
Carbón amorfo	7.792
{ Óxido de plomo	11.574
{ Anhidrido carbónico	1.523
{ Agua de combinación	0.311
Óxido cálcico	7.534
— férrico	1.315
Anhidrido sulfúrico	0.830
	99.778

II.

	Por ciento
Aceite secante	14.248
Sulfato de bario	23.973

	Por ciento
Carbón amorfo	11.842
Óxido de plomo	39.182
Anhidrido carbónico	5.153
Agua de combinación	1.054
Óxido férrico	2.556
— cálcico	1.871
	99.869

PINTURAS ROJAS

I. Pérdida por calcinación (por ciento)........... 18.496

Aceite secante	18.535
Anhidrido silícico	4.952
Óxido férrico	75.668
— cálcico	0.656
	99.811

II. Pérdida por calcinación (por ciento).......... 21.181

	Por ciento
Aceite secante	20.933
Anhidrido silícico	4.677
Óxido férrico	73.654
— cálcico	0.585
	99.849

III. Pérdida por calcinación (por ciento).......... 15.246

	Por ciento
Aceite secante	15.271
Anhidrido silícico	23.827
Óxido férrico	59.870
— cálcico	0.827
	99.795

PINTURA AZUL

I.

	Por ciento
Aceite secante	10.656
Anhidrido silícico	82.224
Óxido cálcico	1.854
Anhidrido sulfúrico	2.647
Óxido férrico	0.084
Ferrocianuro férrico (por diferencia)	2.535
	100.000

PINTURA NEGRA

Pérdida por calcinación (por ciento)............... 43.252

	Por ciento
Aceite secante	32.921
Carbón amorfo	10.331
Sulfato de bario	39.388
Óxido férrico	15.423
— cálcico	1.838
	99.901

PINTURAS VERDES

I.

	Por ciento
Aceite secante	9.115
Sulfato de bario	76.513
Cromato de zinc	13.095
Ferrocianuro férrico (por diferencia)	1.277
	100.000

II.

	Por ciento
Aceite secante	13.432
Anhidrido silícico	60.838
Cromato de plomo	20.926
Ferrocianuro férrico	3.590
Anhidrido carbónico	0.534
Óxido de calcio	0.680
	100.000

III.

	Por ciento
Aceite secante	9.783
Anhidrido silícico	65.113
Cromato de plomo	21.516
Ferrocianuro férrico	2.573
Anhidrido carbónico	0.447
Óxido cálcico	0.568
	100.000

BIBLIOGRAFÍA

Géologie agricole par ERNEST CORD, professeur spécial d'agriculture, attaché au service des études techniques du ministère de l'agriculture. 1 volume in-18 de 450 pages avec 316 figures dans le texte. J. B. Baillière et fils, éditeur. Paris, 1910. Prix, broché 5 francs; cartonné, 6 francs.

Ya nos hemos ocupado de la enciclopedia agrícola que está publicando en Francia un grupo selecto de injenieros agrónomos, bajo la dirección de G. Wery i editado por la renombrada casa de Baillière et fils. Su acción benéfica, práctica, en países como la Francia i la Argentina, no se discute, es axiomática.

En nuestro país cuyo desarrollo agrícola es sencillamente fenomenal, habiendo alcanzado en pocos años a competir con otras naciones de secular acción, i aun a superarlas, en nuestro país llamado á ser un emporio mundial por la ilimitada estensión de sus tierras de cultivo, en su mayoría vírjenes aun, la mayoría de los cultivadores proceden con un empirismo que constituye la peor de las rémoras que obstaculizan su más rápido desenvolvimiento; se comprende, pues, como la vulgarización de los procedimientos científicos, que dan a los prácticos la racionabilidad que suele faltarles, constituyen una acción eficiente para el progreso real, cualicuantitativo, de la producción agrícola.

Por esto, el pequeño volumen del profesor Cord, constituye un elemento de grande utilidad, pues contribuirá en su modesta esfera a disminuir el número de agricultores rutinarios, con beneficio positivo para la producción nacional.

En efecto, el conocimiento del suelo, en su constitución mineralójica, o más propiamente química, da al agricultor por una parte, la cualidad del cultivo para que se presta; i por la otra, la noción de las mejoras o modificaciones que deben hacerse para que el mismo suelo sea, siquiera artificialmente, apto para un cultivo determinado.

Con razón dice el autor que el estudio físico-químico del suelo es la rama más importante de la jeolojía aplicada a la agronomía. Pero para poder verificar dicho estudio es menester conocer teóricamente la jeolojía, poder establecer las relaciones que existen entre determinadas formaciones jeolójicas i cultivo correspondiente, haciendo resaltar las consecuencias.

Es lo que hace el profesor Cord en su trabajo : estudia las modificaciones actuales del relieve terrestre causadas por la atmófera, el agua, los glaciares, las acciones químicas, la influencia vejeto-animal i los fenómenos volcánicos. Analiza la acción del mar por sus corrientes, sus sedimentos, etc.

En la segunda parte, estudia el mundo primitivo, en su constitución petrográfica (rocas cristalinas, sedimentarias, metamórficas); la vida en las épocas antiguas; las modificaciones estructurales de la corteza terrestre; la estratigrafía de

las eras primitiva paleozoica, mesozoica, terciaria i cuaternaria, terminando por lo más pertinente, lo que más interesa al agrónomo : los depósitos superficiales de la corteza, es decir, las tierras de cultivo.

Sería injusticia no recordar aquí al malogrado injeniero Ricardo J. Huergo, de la dirección de enseñanza agrícola, que publicó sobre este tema una interesante monografía, i a sus continuadores i émulos injenieros Amadeo, Isouribehere, etc.

Volviendo a la obra del profesor Cord, sólo agregaremos que no debe faltar en la biblioteca de un agrónomo, sea profesional o práctico.

S. E. Barabino.

La théorie des courants alternatifs par Alexandre Rusell M. A. M. J. E.E. ancien élève et maître de conférences adjoint au collège de Gonville et Caius a Cambridge, maître de conférences de mathématiques appliquées et directeur de la section des mesures à Faraday House, Londres. Traduit de l'anglais par *G. Séligmann-Lui*, ancien élève de l'École polytechnique, inspecteur général des télégraphes. Tome II. 1 volume in-8º (25×16) de IV-551 pages, avec 209 figuresdans le texte. Gauthier-Villars, éditeur. Paris, 1910. Prix, broché 18 francs.

Al anunciar la aparición del primer tomo de esta importante obra del injeniero Russell manifestamos la importancia de la misma.

El autor ha hecho una obra de aliento, pues los dos tomos que la constituyen suman 1020 pájinas de texto, con unas 330 figuras intercaladas, i ha reunido en ella, discutiéndolos, los principios físicos i fórmulas matemáticas más frecuentes en las aplicaciones de las corrientes alternas, consiguiendo presentar una obra mui completa, sin perjuicio de la concisión i claridad, que son uno de los méritos de su trabajo.

Ya publicamos el índice del primer tomo. En esta bibliografía nos concretaremos, pues, a indicar que los temas desarrollados en el segundo tomo son : el herramental o utilería, como dicen otros *(outillage)* de las estaciones jeneradoras i receptoras i la trasmisión de la enerjía.

He aquí su índice :

I, Dinamos monofáseos; fórmulas de la fuerza electromotriz; reacción de armaduras; características. II, Dinamos polifáseos, trifáseos, difáseos, estrella i polígono; ensayos con oscilógrafo de las cargas equilibradas o no. III, Métodos de análisis de ondas de fuerza electromotriz, Papín, Blondel, Armagnat. IV, Motores sincronos; curvas en V. V, Motores síncronos ; diagrama bipolar; condensador jiratorio; ensayos. VI, Oscilaciones de la fase; método de B. Hopkinson; amortiguadores. VII, Marcha en paralelo ; flexión de los ejes; método de sincronización. VIII, Transformador de corriente alterna; definiciones ; transformador de carrete colgante; transformador sin hierro; solución jeneral. IX. Transformador de núcleo de hierro ; pérdidas ; transformador de tensión constante ; fórmulas. X, Transformadores trifáseos ; estrella i triángulo ; bosters; compensadores. XI, Trasformadores con pérdidas magnéticas ; fórmulas; esperiencias de Roessler. XII, Motores de inducción; diagrama circular; fórmulas; red equivalente. XIII, Motores de inducción; amperio-vueltas equivalentes de los enrollamientos inductores; motores en cascada; motores monofáseos; ensayos. XIV, Campos magnéticos deslizantes; efectos de las armónicas en el funcionamiento de los motores de inducción. XV, Motores de colector; motores serie; motores *shunt;* motores

de repulsión; motores de inducción con colector. XVI, Conversores rotativos; reacción de armadura; jeneratrices de doble corriente. XVII, Trasmisión de la potencia; corriente continua; corriente monofásea; corriente polifásea; capacidad repartida; distribución policíclica.

Al fin de cada capítulo el autor ha agregado una lista de obras que pueden ser consultadas en relación a los puntos tratados.

La traducción hecha por el injeniéro Séligmann-Lui es sumamente correcta, i la impresión de la obra, por lo nítida i cuidada, digna de la casa Gauthier-Villars, una de las primeras de París.

S. E. BARABINO.

Annuaire pour l'an 1910 publié par le *Bureau des longitudes*, avec des notices scientifiques. 1 volume in 16 (15 × 10) de plus de 800 pages. Gauthier-Villars, éditeur. Paris, 1910. Prix broché, 1,50 francs.

Constituye este manual el volumen 115° de la colección de anuarios, que desde 1796 viene publicando el *Bureau des longitudes*.

De acuerdo con el programa alterno establecido por dicho *Bureau* desde 1904, este anuario contiene datos detallados relativos a la física i a la química: pero no los de metrolojía, monedas, jeografía, estadística que figurarán en el anuario de 1911, el cual, en cambio, no contendrá los de física-química que figuran en éste.

La utilidad de estos anuarios, universalmente reconocida, lo que justifica su secular existencia, me exime de hacer el elojio del presente manual; sólo haré notar que en la sección física ofrece numerosos datos relativos a los elementos magnéticos, a la corrección i comparación de los barómetros i termómetros; dilatación de varios líquidos; tensiones de vapor; elasticidad i rozamiento de los cuerpos, viscosidad gaseosa, longitud de las ondas, etc.; i que en la parte química de los cuerpos simples, datos termoquímicos, aleaciones, composición de combustibles, petróleos, análisis de vinos, etc.

Pero lo que se destaca mayormente en este anuario son: una memoria del señor B. Baillaud sobre la *Reunión del comité internacional permanente para el levantamiento fotográfico de la Carta del cielo* en 1909; otra del señor Ch. Lallemand relativa a *Las marcas de la corteza i la elasticidad del globo terráqueo;* i un índice de las *memorias publicadas en el anuario del Bureau des longitudes desde su origen hasta 1910*, por el señor G. Bigourdan, dispuestos cronolójicamente, por nombre de autores i por orden alfabético de las materias.

S. E. BARABINO.

Memoria de la division de minas, jeolojía e hidrolojía, 1905-1908.

Constituye los números 3 a 5 del tomo III, de los *Anales del ministerio de agricultura*, sección, jeolojía, mineralojía, i minería.

En realidad son varias las memorias anuales que el injeniero Enrique Hermitte eleva al ministro del ramo, las que ponen de relieve la provechosa labor realizada por esa repartición en los tres años de 1905 al 1908.

Por hoi nos concretamos a anunciar la aparición de la obra, un grueso volumen de 360 pájinas i 50 planos litografiados, i a felicitar al señor Hermitte i a sus colaboradores por el empeñoso interés i la intelijencia con que proceden en el cumplimiento de su cometido.

S. E. BARABINO.

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

EXTRANJERAS *(conclusión)*

Italia

Atti della I. R. Accad. di Scienze Lettere ed Arti degli Agiati, Rovereto — Atti della R. Accad. dei Fisiocritici, Siena. — Riv. Ligure, Genova. — Riv. di Artiglieria e Genio, Roma. — Boll. della Soc. Geografica Italiana, Roma. — Ann. della Soc. degli Ing. e degli Architetti, Roma. — «Il Politecnico», Milano. — Boll. della Soc. Zoologica Italiana, Roma. — Gazz. Chimica Italiana, Roma. — L'Elettricitá, Milano. — Boll. Scientifico, Pavia. — Riv. Italiana di Scienze Naturali e Boll. del Naturalista Collettore, etc., Siena. — Atti della Soc. dei Naturalisti, Modena. — Boll. della Soc. Entomologica Italiana, Firenze. — Boll. della Soc. Médico Chirurgica, Pavia. — Atti della Soc. Linguistica, Genova. — Boll. del R. Comtato Geologico d-l'talia, Roma. — Boll. della R. Scuola Super. d'Agricultura, Portici. — Atti della Assoc. Elettrotecnica Italiana, Roma — Il monitore Tecnico, Milano. — Boll. del R. Orto Botanico, Palermo. — Commissione Speciale d'Igiene del Municipio, Roma — Boll. Mensuale dell'Osservatorio Centrale del R. Colegio Alberto in Moncalieri, Torino. — Atti del R. Instituto d'Incoraggiamento, Napoli. — Accad. delle Scienze, Torino. — Atti della Soc. Toscana di Scienze Naturali, Pisa. — Ann. del Museo Civico di Storia Naturale, Genova. — Osservatorio Vaticano, Roma. — Rass. delle Scienze Geologiche in Italia, Roma. — L'Ingegneria Ferroviaria, Roma. — Atti della R. Accad. di Scienze, Lettere ed Arti, Modena. — Studi Sassaresi, Sassari. — Riv. Tecnica Italiana, Roma. — Osservatorio della R. Universitá, Torino. — Atti del Collegio degli Ingegneri e Architetti, Palermo.

Japón

The Botanical Magazine, Tokyo. — The Journal. of Geography, Tokyo. — Annotations Zoological Japaness, Tokyo. — The Zoological Society, Tokyo.

Méjico

Bol. del Observ. Astronómico Magnético Metereológico Central Méjico. — Bol. del Observ. Nacional, Tacubaya. — An. del Museo Nacional, Méjico. — La medicina científica, Méjico. — Memoria y Rev. de la Soc. científica, Antonio Alzate. — La Farmacia, Mejico. — An. del Inst. Médico Nacional, Méjico — Bol. del Inst. Geológico, Méjico.

Natal

Geological Survey of the Colony, Natal.

Paraguay

An. de la Universidad, Asunción.

Portugal

Bol. da Soc. Broteriana, Coimbra. — Jornal da Soc. das Sciencias Médicas, Lisboa. — Acad. R das Sciencias, Lisboa. — Bol. da Soc. de Geographia, Lisboa. — O Insttiuto Rev. Scient. é Litteraria, Coimbra. — Bol. do Observ. Metereológico é Magnetico, Coimbra. — Jornal das Sciencias Matemáticas é Astronómicas, Coimbra. — Bol. do Observ. da Universidade, Coimbra. — Bol. do Observ. Meterológico do Infante Dom Louis. Lisboa.

Perú (Lima)

An. de Minas. — Bol. de la Soc. Geográfica. — La Gaceta Cientifica. — Informaciones y Memorias de la Soc. de Ingenieros del Perú. — Rev. de Ciencias.

Rumania

Bol. d Soc. Geográfica, — Bucuresci.

Rusia

Soc. de Sciences Expérimentales, Kharkow. — Bul. de la Soc. de Geographie, Helsingfors. — Memoires de la Acad. Imper. des Sciences, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Polithécnique, Moscow. — Rev. des Sciences Mathématiques, Moscow. — La Biblioteca Politecnica, San Petersbourg. — Las Ciencias Físico Matemáticas en la Actualidad y en el Porvenir, Moscow. — Soc. pro Fauna et Flora, Filandia, Helsingfors, Rusia. —

Bull. de la Soc. Impér. des Naturalistes, Moscow. — An. de la Soc. Phisico Chimique, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Imper. de Geographie, San Petersbourg. — Phisicalische Central Observatorium, San Petersburg. — Bull. du Jardin Imper. de Botanique, San Petersburg. — Korrespondensblat de Natufors Vereins, Riga. — Bull. du Comité Géologique, San Petersburg. — Bull. de la Soc des Naturalistse de la Nouvelle Russie, Odesa.

San Salvador

Observ. Meteorológico y Astronómico, El Salvador.

Suecia y Noruega

Sveriges geologisca Underskning, Stockolm. — Bull. of the Geological Inst. University of Upsala, Suecia. — Kongl Vetenskaps. Akademiens. Acad. des Sciences, Stockolm. — Reggia Soc. Scientiarum et Litterarum, Göteborgensis. — Porhandl y Vidensk Selskabet, Cristiania.

Suiza

Bull. Tecnique de la Suisse Romande, Laussanne. — Geographich Ethnographiche gesellschaft, Zurich. — Soc. Hevéltique des Sciences Naturelles, Berna. — Bull. de la Soc. Neufchateloise de Geographie.

Uruguay (Montevideo)

Vida Moderna. — Rev. de la Asociacion Rural. — Bol. de la Enseñanza Primaria. — Bol. del Observ. Metereológico, Villa Colón. — An. de la Universidad. — An. del Museo Nacional. — Bol. del Observ. Metereorológico Municipal. — An. del Departamento de Ganaderia y Agricultura.

NACIONALES

Buenos Aires

Rev. de la Fac. de Agronomía y Veterinaria, La Plata. — Rev. del Centro Universitario, La Plata. — Bol. de la Biblioteca Pública, La Plata. — An. del Museo, La Plata. — Oficina Químico Agrícola, La Plata. — An. del Observ Astronómico, La Plata. — Rev. Mensual de la Cámara Mercantil, Barracas al Sud.

Capital

An. del Círculo Médico Argentino. — An. de la Universidad de Buenos Aires. — Archivos de Criminalogía, Medicina legal y Psiquiatria. — Bol. del Inst. Geográfico Argentino. — Bol. de Estadística Municipal. — Rev. Farmacéutica. — La Ingeniería. — An. del Depart. Nacional de Higiene. — Rev. Nacional. — Rev. Técnica. — An. de la Soc. Rural Argentina. — An. del Museo Nacional de Buenos Aires. — Bol. Demográfico Argentino. — Rev. de la Soc. Médica Argentina. — Rev. de la Asociacion Estudiantes de Ingeniería. — Rev. de la Liga Agraria. — Rev. Jurídica y de Ciencias Sociales. — Bol. de la Union Industrial Argentina. — Bol. del Centro Naval. — El Monitor de La Educacion Común. — Enciclopedia Militar. — La Semana Médica. — Anuario de la Direccion de Estadística. — Rev. del Círculo Militar.

Córdoba

Bol. de la Acad. Nac. de Ciencias.

Entre-Ríos

An. de la Soc. Rural.

Tucumán

Anuario Estadístico.

SUBSCRIPCIONES

Paris

Annales des Ponts et Chaussées. — « Revue ». — Contes Rendus de l'Académie des Sciences. — Annales de Chimie et de Physique. — Nouvelles Annales de Mathématiques. — « La Nature ». — Nouvelles Annalesde la Construction (Oppermann). — Revue Scientifique. — Revue de Deux Mondes.

Roma

Trattato Generale dell'Arte dell'Ingegnere. — Giornale del Genio Civile.

Milano

Il Costruttore. — L'Elettricitá.

Londres

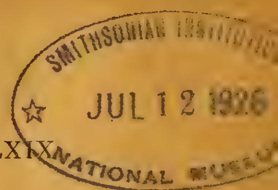
The Builder.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO



MARZO 1910. — ENTREGA III. — TOMO LXIX

ÍNDICE

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684
1910

JUNTA DIRECTIVA

Presidente	Ingeniero **Vicente Castro**
Vicepresidente 1º	Ingeniero **Horacio Anasagasti**
Vicepresidente 2º	Ingeniero **Alfredo Galtero**
Secretario de actas	Ingeniero **Rodolfo Santangelo**
Secretario de correspondencia	Arquitecto **Raúl G. Pasman.**
Tesorero	Ingeniero **Arturo Grieben**
Bibliotecario	Ingeniero **Benito Mamberto**
Vocales	Ingeniero **Otto Krause** Ingeniero **Enrique Marcó del Pont** Doctor **Martiniano M. Leguizamón** Ingeniero **Eduardo Latzina** Ingeniero **Eduardo Volpatti** Arquitecto **Oscar Ranzenhofer** Ingeniero **Alberto L. Albarracín**
Gerente	Señor **Juan Botto**

REDACTORES

Doctor Florentino Ameghino, doctor Atilio Bado, doctor Juan A. Dominguez, doctor Angel Gallardo, doctor Enrique Herrero Ducloux, doctor Ernesto Longobardi, ingeniero José A. Medina, doctor Francisco P. Moreno, ingeniero Jorge Newbery, doctor Horacio G. Piñero, general Pablo Riccheri, ingeniero Domingo Selva, ingeniero Alberto Schneidewind, teniente de navío Segundo R. Storni, ingeniero Eduardo Volpatti.

Secretarios : Ingeniero agrónomo TOMÁS AMADERO y doctor HORACIO DAMIANOVICH

ADVERTENCIA

Los colaboradores de los *Anales*, que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito a la Dirección, la que le dará el trámite reglamentario. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con los editores señores Coni hermanos.

Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas.

Los manuscritos, correspondencia, etc., deben enviarse a la Dirección **Bartolomé Mitre, 1960**.

Cada colaborador es personalmente responsable de la tesis que sustenta en su

La Dirección

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado...	
— par	

LA SUBSCRIP

El local social permanec

ESTUDIOS

SOBRE LA

ESTÁTICA DEL POLÍGONO DE BARRAS

RELACIONADOS
PRINCIPALMENTE CON LA DETERMINACIÓN DE SU FORMA

La introducción del polígono funicular en la estática se debe á Varignon, quien contraponiéndole el polígono recíproco de fuerzas expuso en su obra fundamental *La mécanique nouvelle* (1725), de una manera sencilla y muy clara, las condiciones de equilibrio que rigen las fuerzas aplicadas á los vértices de un polígono movible.

Las ideas del célebre autor francés no fructificaron sino cuando C. Culmann exhibió en su *Graphische Statik* (1864) las grandes ventajas que puede suministrar el método de Varignon á la mecánica técnica. Desde entonces los polígonos funicular y de fuerzas se han hecho el instrumento indispensable del ingeniero constructor, proporcionándole soluciones fáciles y rápidas de los problemas más variados de esta parte de la mecánica.

Son muchas y profundas las publicaciones que hoy abarca la bibliografía de la estática gráfica. No obstante, quedó sin solución el importante problema inverso del original tratado en el libro de Varignon y en las publicaciones sucedientes. Es decir: en esos trabajos siempre se supone sea dada la forma del polígono funicular y se investiga las condiciones á que deben satisfacer las fuerzas exteriores para que se equilibren. Pero no se atiende al problema recíproco que consiste en considerar dadas en dirección é intensidad las fuerzas exteriores y averiguar, por lo contrario, la forma del polígono mo-

vible que va á resultar en el caso del equilibrio. Porque los pocos ensayos, dedicados á este problema, son tan incompletos y en tanto grado faltos de generalización, que en nada han influído en el desarrollo de la literatura mecánica. En verdad, es imposible dar la solución exacta del expresado problema, el cual siendo transcendental para los métodos matemáticos analíticos, no se deja dominar sino recurriendo á soluciones aproximadas. Esto lo hemos hecho en nuestro trabajo: *Untersuchungen zur Statik des Stabpolygons, insbesondere die Gestaltsbestimmung betreffend,* publicado en el año 1908 en la revista *Zeitschrift fuer Mathematik und Physik.* Y creemos haber encontrado un método seguro, general y de aplicación fácil, que permite resolver relativamente con poco trabajo también los problemas más complicados que se refieren á la determinación de la forma del polígono funicular movible. El señor director de esta revista habiéndose interesado por nuestro trabajo, tenemos la oportunidad de poder presentar en las siguientes páginas un extracto de dicho estudio, el cual, quizás, rinda algún provecho á los señores ingenieros argentinos.

Supondremos, para mayor generalidad, que el polígono funicular se haya reemplazado con un polígono formado de barras; y en cuanto á la configuración, nos limitaremos al caso que estén contenidas en un solo plano el polígono y las fuerzas dadas.

PROBLEMA

Se han juntado en sus extremidades, por medio de charnelas, las n barras de las longitudes respectivas $M_0M_1 = r_1$, $M_1M_2 = r_2$, ... $M_{n-1}M_n = r_n$, formando el polígono $M_0M_1 \ldots M_n$. En los vértices M_1, M_2 ... M_{n-1} están aplicadas las fuerzas P_1, P_2, ... P_{n-1}, cuyas intensidades P_1, P_2, ... P_{n-1}, y ángulos que forman con una recta fija OX considerada como eje de las abscisas x son conocidos. Se supone que las barras no tengan peso y se puedan mover sin rozamiento en las charnelas. El polígono cuelga de los puntos fijos M_0 y M_n. Se busca la configuración del polígono en la cual se halla en equilibrio bajo la influencia de las fuerzas dadas.

SOLUCIÓN GRAFOSTÁTICA

Recordemos el teorema siguiente que se encuentra ya en la mecánica de Varignon :

Supongamos en su posición de equilibrio el polígono de barras $M_0M_1 \dots M_n$ (fig. 1), en cuyos vértices están aplicadas las fuerzas conocidas P_1, P_2, ... P_{n-1}; trazando las rectas Q_1Q_2, Q_2Q_3, ... $Q_{n-1}Q_n$

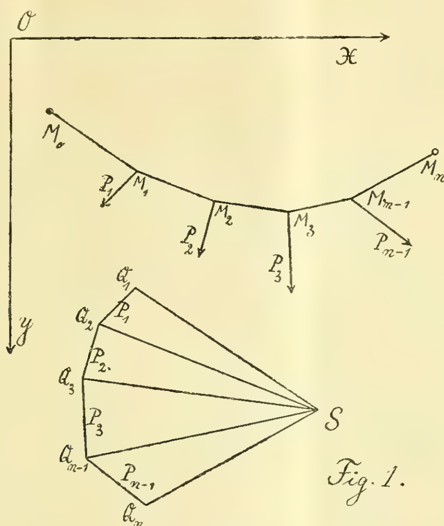


Fig. 1

paralelas é iguales á las fuerzas P_1, P_2, ... P_{n-1}, construyamos el polígono de fuerzas $Q_1Q_3 \dots Q_n$. Por los vértices Q_1, Q_2, ... Q_{n-1}, trácense rectas paralelas á las direcciones de las barras M_0M_1 M_1M_2, ... $M_{n-1}M_n$. Entonces la condición de equilibrio consiste en que estas paralelas se corten en un solo punto S, llamado polo del polígono de fuerzas.

Para usar ese teorema en la solución del expresado problema, agreguemos los vectores P_1, P_2, ... P_{n-1} que representen las fuerzas dadas, de modo que resulte el polígono de fuerzas $Q_1Q_2 \dots Q_n$ (fig. 2, pág. 117). Corresponderá luego á cualquier lugar S del polo cierta forma del polígono de barras que representa la posición de equilibrio. Supongamos, pues, dado el lugar S del polo. Obtendremos la forma correspondiente del polígono de barras $Om_1\ m_2 \dots m_n$, poniendo el primer punto m_0

en el punto fijo M_0, designado con O en la figura 2, y haciendo la recta Om_1 paralela al rayo polar Q_1S é igual á la longitud de la barra r_1; luego la recta m_1m_2 paralela al rayo polar Q_2S é igual á la longitud de la barra r_2, etc. Por este procedimiento encontraremos en fin el punto extremo m_n del polígono de barras que corresponde como figura de equilibrio al lugar dado del polo S. Puede construirse, pues, para cualquier lugar que ocupe el polo S la configuración correspondiente del polígono de barras, y, evidentemente, la solución de nuestro problema consiste en dar al polo tal posición que coincida el punto correspondiente m_n con el punto fijo M_n. Con el objeto de cumplir esta condición nos serviremos del siguiente método de interpolación gráfica. Elijamos desde un principio el lugar S del polo de tal modo que por apariencia se juzgue que el punto m_n irá á situarse cerca del punto M_n. Para la posición del punto S, elegido en la figura 2, se encuentra que el punto m_n va á situarse á la derecha debajo del punto M_n, de donde se inferirá que el lugar buscado del polo debe estar más arriba y en la dirección izquierda. Para obtener ahora el lugar exacto del polo es menester darse cuenta de qué manera se muda la posición del punto m_n suponiendo conocido el modo como cambia de lugar el polo S. Desde luego se comprende que cuando se translada el polo S á lo largo de una curva, el punto m_n describirá también una curva. Por esta curva en que se mueve el polo S, tomemos, por ser el caso más sencillo, un par de rectas, trazadas por el punto antes elegido para el polo S, respectivamente paralela ó perpendicular al eje OX. Determinaremos entonces según el método indicado las posiciones μ_1, μ_2, μ_3, respectivamente μ'_1, μ'_2, μ'_3 del punto extremo m_n que corresponden á las posiciones S_1, S_2, S_3, respectivamente S'_1, S'_2, S'_3 del polo, situadas en esas rectas. Trazando las curvas $m_n\mu_1\mu_2\mu_3$ y $m_n\mu'_1\mu\ \mu'_3$, se las podrá considerar como curvas de referencia correspondientes á los ejes SS_3 y SS'_3, que permiten coordinar los sitios del punto extremo del polígono de barras y del polo del polígono de fuerzas, y será fácil encontrar, por una interpolación gráfica evidente, la posición exacta del polo S_n que corresponde á la posición conocida del punto fijo M_n, con lo cual quedará resuelto nuestro problema con aquel grado de precisión que permiten lograr las construcciones geométricas indicadas. Es claro que tanto menos se desviará la posición obtenida para el polo S_n del lugar verdadero cuanto más cerca se elija el punto de salida S del punto por buscar, por cuyo motivo se recomienda determinar por unas construcciones preliminares una posición en lo posible apropiada del punto S.

CORRECCIÓN NUMÉRICA DEL POLO ENCONTRADO GRÁFICAMENTE

Refiramos el polígono de barras $M_0 M_1 \ldots M_n$ (fig. 2) á dos ejes rectangulares X, Y, cuyo origen O colocamos en el punto M_0. El ángulo que forma cualquiera de las barras $M_\nu M_{\nu+1} = r_\nu$ con la dirección positiva del eje de las x se designa por α_ν, siendo β_ν el ángulo entre la fuerza P_ν y el eje de las x. Igualmente refiramos el polígono de fuerzas $Q_1 Q_2 \ldots Q_n$ al par de ejes de ξ y η trazados por el punto Q_1 respectivamente paralelos á los ejes X é Y. Señalando ahora con ξ_1, η_1 ; ξ_2, η_2, etc, las coordenadas de los puntos Q_1, Q_2, etc., tendremos

(1)
$$\begin{aligned}
\xi_1 &= 0\,; \\
\xi_2 &= P_1 \cos.\beta_1\,; \\
\xi_3 &= P_1 . \cos\beta_1 + P_2 . \cos\beta_2\,; \\
\xi_4 &= P_1 . \cos\beta_1 + P_2 . \cos\beta_2 + P_3 . \cos\beta_3\,; \\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\
\eta_1 &= 0\,, \\
\eta_2 &= P_1 . \operatorname{sen}\beta_1\,; \\
\eta_3 &= P_1 . \operatorname{sen}\beta_1 + P_2 . \operatorname{sen}\beta_2\,; \\
\eta_4 &= P_1 . \operatorname{sen}\beta_1 + P_2 . \operatorname{sen}\beta_2 + P_3 . \operatorname{sen}\beta_3\,; \\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots
\end{aligned}$$

Y designando con ξ y η las coordenadas del polo que se había encontrado en la solución gráfica, resultará

(2)
$$\cos\alpha_1 = \frac{\xi}{\sqrt{\xi^2+\eta^2}}, \qquad \cos\alpha_2 = \frac{\xi-\xi_2}{\sqrt{(\xi-\xi_2)^2+(\eta-\eta_2)^2}},$$

$$\cos\alpha_3 = \frac{\xi-\xi_3}{\sqrt{(\xi-\xi_3)^2+(\eta-\eta_3)^2}}, \ldots$$

$$\operatorname{sen}\alpha_1 = \frac{\eta}{\sqrt{\xi^2+\eta^2}}, \qquad \operatorname{sen}\alpha_2 = \frac{\eta-\eta_2}{\sqrt{(\xi-\xi_2)^2+(\eta-\eta_2{}^2)}},$$

$$\operatorname{sen}\alpha_3 = \frac{\eta-\eta_3}{\sqrt{(\xi-\xi_3)^2+(\eta-\eta_3)^2}}, \ldots$$

Designemos además con x'_n, y'_n las coordenadas del punto extre-

mo del polígono de barras que corresponde á la posición del polo gráficamente encontrado. Será

$$(3) \qquad x'_n = r_1 \cdot \cos\alpha_1 + r_2 \cdot \cos\alpha_2 + \ldots r_n \cdot \cos\alpha_n,$$

$$y'_n = r_1 \cdot \operatorname{sen}\alpha_1 + r_2 \cdot \operatorname{sen}\alpha_2 + \ldots r_n \cdot \operatorname{sen}\alpha_n.$$

Si en estas ecuaciones substituímos por $\cos\alpha_1$, $\cos\alpha_2$, ... ; $\operatorname{sen}\alpha_1$, $\operatorname{sen}\alpha_2$, ... los valores (2), resultará

$$(4) \qquad x'_n = r_1 \cdot \frac{\xi}{\sqrt{\xi^2 + \eta^2}} + r_2 \cdot \frac{\xi - \xi_2}{\sqrt{(\xi - \xi_2)^2 + (\eta - \eta_2)^2}} +$$

$$+ r_3 \cdot \frac{\xi - \xi_3}{\sqrt{(\xi - \xi_3)^2 + (\eta - \eta_3)^2}} + \ldots + r_n \cdot \frac{\xi - \xi_n}{\sqrt{(\xi - \xi_n)^2 + (\eta - \eta_n)^2}}$$

$$y'_n = r_1 \cdot \frac{\eta}{\sqrt{\xi^2 + \eta^2}} + r_2 \cdot \frac{\eta - \eta_2}{\sqrt{(\xi - \xi_2)^2 + (\eta - \eta_2)^2}} +$$

$$+ r_3 \frac{\eta - \eta_3}{\sqrt{(\xi - \xi_3)^2 + (\eta - \eta_3)^2}} + \ldots + r_n \cdot \frac{\eta - \eta_n}{\sqrt{(\xi - \xi_n)^2 + (\eta - \eta_n)^2}}.$$

Ahora bien, si ξ y η fuesen las coordenadas del polo exacto, es decir, de aquella posición del polo que corresponde á la solución exacta de nuestro problema, sería menester que los valores de x'_n é y'_n, deducidas mediante las ecuaciones (4) en función de los valores de ξ y η, coincidieran con los valores conocidos x_n é y_n del punto fijo M_n. No aconteciendo esto, por lo general, sino aproximadamente, consiste la corrección que tenemos que hacer, en añadir tales incrementos á las coordenadas ξ y η que los valores x'_n é y'_n, deducidos por medio de las fórmulas (4), se igualen á los valores dados de x_n é y_n. Designemos estos incrementos con $d\xi$ y $d\eta$ y empleemos las abreviaciones $f_a(\xi, \eta)$ y $f_b(\xi, \eta)$ para los segundos miembros de los ecuaciones (4). Tendremos

$$x_n = x'_n + dx'_n = f_a(\xi + d\xi, \eta + d\eta),$$

$$y_n = y'_n + dy'_n = f_b(\xi + d\xi, \eta + d\eta).$$

Desarrollando los segundos miembros de estas ecuaciones según el teorema de Taylor y limitándonos á los términos de primer orden, encontraremos

$$dx'_n = \frac{\partial f_a}{\partial \xi} \cdot d\xi + \frac{\partial f_a}{\partial \eta}\; d\eta$$

$$dy'_n = \frac{\partial f_b}{\partial \xi} \cdot d\xi + \frac{\partial f_b}{\partial \eta}\; d\eta.$$

Diferenciando tenemos

$$\frac{\partial}{\partial \xi}\left[\frac{\xi - \xi_\nu}{\sqrt{(\xi - \xi_\nu)^2 + (\eta - \eta_\nu)^2}}\right] = \frac{(\eta - \eta_\nu)^2}{\left\{(\xi - \xi_\nu)^2 + (\eta - \eta_\nu^2)\right\}^{\frac{3}{2}}}$$

$$\frac{\partial}{\partial \eta}\left[\frac{\xi - \xi_\nu}{\sqrt{(\xi - \xi_\nu)^2 + (\eta - \eta_\nu)^2}}\right] = -\frac{(\xi - \xi_\nu)(\eta - \eta_\nu)}{\left\{(\xi - \xi_\nu)^2 + (\eta - \eta_\nu)^2\right\}^{\frac{3}{2}}}.$$

$$\frac{\partial}{\partial \xi}\left[\frac{\eta - \eta_\nu}{\sqrt{(\xi - \xi_\nu)^2 + (\eta - \eta_\nu)^2}}\right] = -\frac{(\xi - \xi_\nu)(\eta - \eta_\nu)}{\left\{(\xi - \xi_\nu)^2 + (\eta - \eta_\nu)^2\right\}^{\frac{3}{2}}}$$

$$\frac{\partial}{\partial \eta}\left[\frac{\eta - \eta_\nu}{\sqrt{(\xi - \xi_\nu)^2 + (\eta - \eta_\nu)^2}}\right] = \frac{(\xi - \xi_\nu)^2}{\left\{(\xi - \xi_\nu)^2 + (\eta - \eta_\nu)^2\right\}^{\frac{3}{2}}}$$

Se obtiene por consiguiente

$$(5) \qquad dx'_n = \left[r_1 \cdot \frac{\eta^2}{\left\{\xi^2 - \eta^2\right\}^{\frac{3}{2}}} + r_2 \cdot \frac{(\eta - \eta_2)^2}{\left\{(\xi - \xi_2)^2 + (\eta - \eta_2)^2\right\}^{\frac{3}{2}}} \cdot \right.$$
$$\left. + \ldots r_n \cdot \frac{(\eta - \eta_n)^2}{\left\{(\xi - \xi_n)^2 + (\eta - \eta_n)^2\right\}^{\frac{3}{2}}}\right] \cdot d\xi$$
$$- \left[r_1 \cdot \frac{\xi \cdot \eta}{\left\{\xi^2 + \eta^2\right\}^{\frac{3}{2}}} + r_2 \frac{(\xi - \xi_2)(\eta - \eta_2)}{\left\{(\xi - \xi_2)^2 + (\eta - \eta_2)^2\right\}^{\frac{3}{2}}}\right.$$
$$\left. + \ldots r_n \frac{(\xi - \xi_n)(\eta - \eta_n)}{\left\{(\xi - \xi_n)^2 + (\eta - \eta_n)^2\right\}^{\frac{3}{2}}}\right] \cdot d\eta,$$

$$dy'_n = -\left[r_1 \cdot \frac{\xi \cdot \eta}{\left\{\xi^2 + \eta^2\right\}^{\frac{3}{2}}} + r_2 \cdot \frac{(\xi - \xi_2)(\eta - \eta_2)}{\left\{(\xi - \xi_2)^2 + (\eta - \eta_2)^2\right\}^{\frac{3}{2}}}\right.$$
$$\left. + \ldots r_n \cdot \frac{(\xi - \xi_n) \cdot (\eta - \eta_n)}{\left\{(\xi - \xi_n)^2 + (\eta - \eta_n)^2\right\}^{\frac{3}{2}}}\right] \cdot d\xi$$
$$+ \left[r_1 \cdot \frac{\xi^2}{\left\{(\xi^2 + \eta^2)\right\}^{\frac{3}{2}}} + r_2 \cdot \frac{(\xi - \xi_2)^2}{\left\{(\xi - \xi_2)^2 + (\eta - \eta_2)^2\right\}^{\frac{3}{2}}}\right.$$
$$\left. + \ldots r_n \cdot \frac{(\xi - \xi_n)^2}{\left\{(\xi - \xi_n)^2 + \eta - \eta_n)^2\right\}^{\frac{3}{2}}}\right] \cdot d\eta.$$

En las ecuaciones (5) se pueden calcular ahora los factores de $d\xi$ y $d\eta$, ó sea los términos entre paréntesis, puesto que contienen sólo cantidades conocidas. Efectuados estos cálculos, formaremos las diferencias

(6)
$$x_n - x'_n = dx'_n,$$
$$y_n - y'_n = dy'_n.$$

Determinados también los valores dx'_n y dy'_n, resolveremos las ecuaciones (5) con respecto á $d\xi$ y $d\eta$. Los valores de $d\xi$ y $d\eta$ que así resultan serán los valores buscados, en tanto que nos sea permitido restringirnos á los términos de primer orden al emplear el teorema de Taylor, y tendremos para las coordenadas del polo verdadero

$$\xi_c = \xi + d\xi, \qquad \eta_c = \eta + d\eta.$$

Si se averiguara por una prueba que los valores de ξ_c y η_c carecen todavía de la exactitud deseada, lo cual se haría reemplazando en las ecuaciones (4) las cantidades ξ y η con ξ_c y η_c y determinando los valores nuevos de x'_n é y'_n, que esta vez designaremos con x''_n é y''_n, será fácil ahora obtener mejores correcciones. No se tendrá más que formar nuevamente $x_n - x''_n = dx''_n$, $y_n - y''_n = dy''_n$ é introducir los valores de dx''_n y dy''_n en las ecuaciones (5). Resolviendo luego estas ecuaciones, en las cuales será admisible, sin alterar mucho los resultados, conservar los anteriores valores de los factores de $d\xi$ y $d\eta$, representarán los valores que se encontrarán para $d\xi$ y $d\eta$, las correcciones nuevas de las coordenadas del polo, es decir de ξ_c y η_c.

SIMPLIFICACIÓN DE LA CORRECCIÓN NUMÉRICA

Lo que causa más trabajo al aplicar el método que acabamos de exponer á ejemplos concretos es calcular los factores de $d\xi$ y $d\eta$ en las ecuaciones (5). Vamos á mostrar, por lo tanto, de qué manera se pueden facilitar estos cálculos cuando se aprovecha la figura 2. Puesto que los indicados factores se han de considerar como constantes, los designaremos así:

$$\frac{\partial f_a}{\partial \xi} = a_1, \ \frac{\partial f_a}{\partial \eta} = a_2; \qquad \frac{\partial f_b}{\partial \xi} = b_1, \ \frac{\partial f_b}{\partial \eta} = b_2,$$

con lo cual las ecuaciones (5) se transforman en

(7) $$dx'_n = a_1 \,.\, d\xi + a_2 \,.\, d\eta$$
$$dy'_n = b_1 \,.\, d\xi + b_2 \,.\, d\eta.$$

Pero examinando los valores de a_1, a_2; b_1, b_2 en las ecuaciones (5), se reconocerá fácilmente que

(8) $$b_1 = a_2,$$

y

(9) $$a_1 + b_2 = \sum_{\nu = 1}^{\nu = n} \frac{r_\nu}{\rho_\nu},$$

donde ρ_ν significa la longitud del rayo polar trazado del punto Q_ν

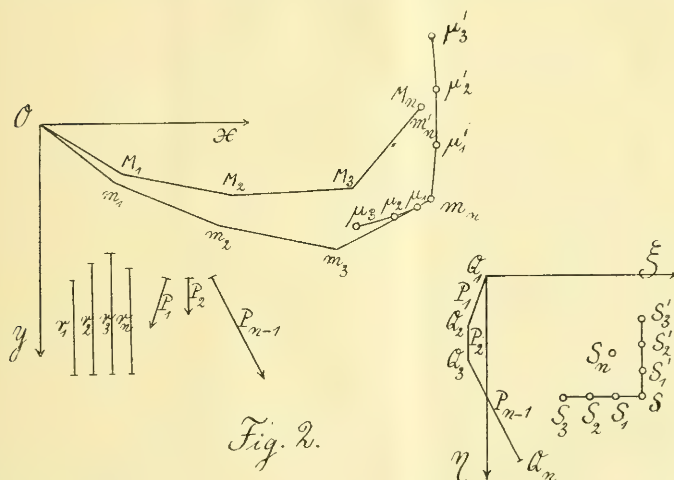


Fig. 2

al polo S_n obtenido por la construcción gráfica. Faltan, pues, dos ecuaciones más para determinar los valores de a_1, a_2, b_1, b_2. Con el fin de deducirlas, imaginemos trazadas por el polo S_n (en la fig. 3, S_3) dos rectas paralelas á los ejes de ξ y η, considerando á estas paralelas como bases de las variables $d\xi$ y y $d\eta$. Supongamos igualmente construídas en el plano del polígono de barras las dos curvas que describe el punto extremo m_n del polígono de barras y que corresponden á las dos rectas antedichas, trazadas por el punto S_n. Es obvio que pasarán prácticamente esas curvas por el punto M_n (ó sea M_3

en la fig. 3). Y se obtendrán, por lo general, con bastante exactitud, trazando por el punto M_n (ó sea M_3 en fig. 3) dos curvas que sigan las direcciones de $m_3\mu_1\mu_2$, respectivamente $m_3\mu'_1\mu'_2$. Requiriéndose mayor precisión se recomienda construir también, como lo hemos hecho en la figura 3, el punto μ''_2, que corresponde al cuarto vértice S''_2 del rectángulo $S'_2SS_2S''_2$. Uniendo entonces el punto μ''_2 con los puntos μ_2 y μ'_2 con dos líneas semejantes á las curvas opuestas $\mu_2 m_3$ y $\mu'_2 m_3$ (fig. 3), el cuadrángulo curvilíneo $\mu'_2 m_3 \mu_2\mu''_2$ será en el plano del polígono de barras la representación del rectángulo $S'_2SS_2S''_2$ en el plano del polo, y se podrá interponer ahora con suficiente rectitud las dos curvas buscadas que pasen por el punto M_3. Ya no habrá dificultad de relacionar las direcciones de estas dos curvas con las ecuaciones (7). Porque igualando en ellas la coordenada $d\eta$ á cero y variando la coordenada $d\xi$, principiando de cero, las cantidades $dx'_n = a_1 . d\xi$ y $dy'_n = b_1 . d\xi$ representarán, evidentemente, las coordenadas variables de la tangente t que toca en M_3 la curva imaginada construída por el punto M_3 paralela á la curva $m_3\mu_1\mu_2$. Se tiene, por consiguiente,

$$(10) \qquad \frac{b_1}{a_1} = \frac{dy'_n}{dx'_n} = \operatorname{tg}\,(dx'_n, t)$$

Por un razonamiento análogo encontraremos haciendo $d\xi = 0$,

$$(11) \qquad \frac{b_2}{a_2} = \frac{dy'_n}{dx'_n} = \operatorname{tg}\,(dx'_n, t'),$$

donde t' significa la tangente trazada por el punto M_3 á la curva paralela á $m_3\mu'_1\mu'_2$.

Conociendo ahora, por los cálculos precedentes, las longitudes de los rayos polares y pudiendo sacar los valores de los ángulos (dx'_n, t) y (dx'_n, t') de la figura, se calcularán las constantes a_1, a_2, b_1, b_2 de una manera muy sencilla mediante las ecuaciones (8) á (11). Los valores de a_1, a_2, b_1, b_2 que así se obtienen serán, por supuesto, menos exactos que los que se deducen basando el cómputo en las expresiones explícitas contenidas en las ecuaciones (5), por cuya razón en ciertos casos será menester repetir los cálculos según lo hemos indicado al fin del párrafo precedente.

EJEMPLO NUMÉRICO

Sea dado un polígono formado de tres barras cuyas longitudes son $M_0M_1 = 4$ metros, $M_1M_2 = 3$ metros, $M_2M_3 = 2$ metros, y sean las coordenadas de los puntos extremos fijos $x_0 = y_0 = 0$ metros y $x_3 = 7$ metros, $y_3 = 0$ metros. Al vértice M_1 se aplica la fuerza $P_1 = 3{,}5$ kilogramos, formando con el eje de las x el ángulo $\beta_1 = 110°$ y al

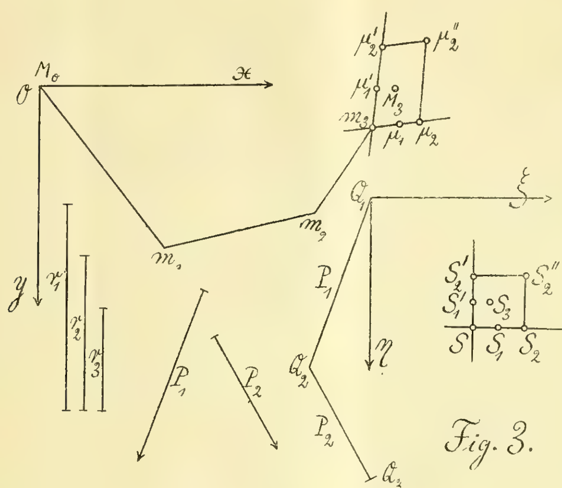


Fig. 3

vértice M_2 la fuerza $P_2 = 2{,}5$ kilogramos, formando con el eje de las x un ángulo $\beta_2 = 60°$.

Solución. — Elegimos el punto S (fig. 3) como polo del polígono de fuerzas $Q_1Q_2Q_3$ y averiguamos por medición sus coordenadas con respecto á los ejes de las ξ y η. Empleando la misma escala en los planos de ambos polígonos, hallamos para estas coordenadas $\xi = 2$, $\eta = 2{,}5$. Después construímos la línea quebrada $M_0m_1m_2m_3$ que representa la configuración del polígono de barras correspondiendo al punto S como polo, y luego los puntos μ_1, μ_2 ; μ'_1, μ'_2 pertenecientes á las posiciones S_1, S_2 ; S'_1, S'_2 del polo.

En nuestro dibujo hemos hecho las rectas $SS_1 = S_1S_2 = SS'_1 = S'_1S'_2$ igual á 0,5. Atribuyamos también en las líneas de referencia $m_3\mu_1\mu_2$ respectivamente $m_3\mu'_1\mu'_2$ los valores 0,5 y 2 . 0,5 á los puntos

μ_1, μ_2 respectivamente μ'_1, μ'_2. Usando estas divisiones sacaremos de nuestro dibujo para las coordenadas del punto M_3 los valores $\mu_3 = 0{,}35$, $\mu'_3 = -0{,}5$, por lo cual también las correcciones de las coordenadas del polo S serán 0,35 respectivamente — 0,5. Resultan, pues, para las coordenadas del polo buscado los valores $\xi = 2 + 0{,}35 = 2{,}35$ y $\eta = 2{,}5 - 0{,}5 = 2$.

En estos valores basaremos la corrección numérica precedentemente expuesta. Mediante las fórmulas (1) obtendremos primero para las coordenadas de los puntos Q_2 y Q_3

$$\xi_2 = 3{,}5 \,.\, \cos 110^\circ = -1{,}197\,; \quad \eta_2 = 3{,}5 \,.\, \operatorname{sen} 110^\circ = 3{,}289\,;$$

$$\xi_3 = 3{,}5 \,.\, \cos 110^\circ + 2{,}5 \,.\, \cos 60^\circ = 0{,}053\,;$$

$$\eta_3 = 3{,}5 \,.\, \operatorname{sen} 110^\circ + 2{,}5 \,.\, \operatorname{sen} 60^\circ = 5{,}454.$$

Introduciendo estos valores en las fórmulas (2), se encontrará

$$\alpha_1 = 40^\circ 24'\,; \quad \alpha_2 = -19^\circ 58'\,; \quad \alpha_3 = -56^\circ 22'.$$

Recurriendo luego á las fórmulas (3), se obtendrá para las coordenadas del punto M'_3 que corresponde al polo $\xi = 2{,}35$, $\eta = 2$

$$x'_3 = 6{,}974\,; \quad y'_3 = -0{,}097.$$

De donde sale

$$dx'_3 = 7 - 6{,}974 = 0{,}26\,; \quad dy'_3 = 0 - (-0{,}097) = 0{,}097.$$

Hemos de calcular ahora los coeficientes de $d\xi$ y $d\eta$ en las fórmulas (5). Encontraremos que tienen los valores 0,9714 y 0,1622 resp. 0,1622 y 1,6020. Resultan, por consiguiente, para determinar los valores de $d\xi$ y $d\eta$, las ecuaciones

$$0{,}026 = 0{,}9714 \,.\, d\xi - 0{,}1622 \,.\, d\eta,$$

$$0{,}097 = -0{,}1622 \,.\, d\xi + 1{,}6020 \,.\, d\eta$$

de las cuales se deducira $d\xi = 0{,}0375$ y $d\eta = 0{,}0644$. Y obtendremos, en fin, para las coordenadas corregidas del polo los valores

$$\xi_c = 2{,}35 + 0{,}0375 = 2{,}3875\,; \quad \eta_c = 2 + 0{,}0644 = 2{,}0644.$$

Con el objeto de determinar la configuración buscada del polígono de barras, substituímos los valores de ξ_c y η_c en las fórmulas (2). Se encontrará entonces para los ángulos que forman las tres barras del polígono con el eje de las x

$$\alpha_1 = 40°51'\,; \qquad \alpha_2 = -18°52'\,; \qquad \alpha_3 = -55°28',$$

y luego para las coordenadas de los vértices M_1, M_2, M_3

$$x_1 = 3{,}027\,; \qquad y_1 = 2{,}617\,;$$

$$x_2 = 3{,}027 + 2{,}839 = 5{,}866\,; \qquad y_2 = 2{,}617 - 0{,}970 = 1{,}647\,;$$

$$x_3 = 5{,}866 + 1{,}134 = 7{,}000\,; \qquad y_3 = 1{,}647 - 1{,}647 = 0{,}000.$$

Limitándonos, por lo tanto, según lo hemos hecho, al empleo de tablas logarítmicas de cuatro decimales, el punto extremo M'_3 del polígono de barras coincidirá exactamente con el punto dado M_3.

Calculemos todavía las coordenadas del polo buscado con ayuda del segundo método que utiliza el dibujo. Sacamos de la figura 3 los valores $\rho_1 = 3{,}1$, $\rho_2 = 3{,}5$, $\rho_3 = 4{,}2$; $\sphericalangle (dx'_n, t) = -7°{,}5$, $(dx'_n, t') = 95°$. Resulta, pues, el sistema de ecuaciones

$$a_1 + b_2 = \sum \frac{r}{\rho} = \frac{4}{3{,}1} + \frac{3}{3{,}5} + \frac{2}{4{,}2} = 2{,}63,$$

$$\frac{b_1}{a_1} = \operatorname{tg}(-7{,}°5) = -0{,}132,$$

$$\frac{b_2}{a_2} = \frac{b_2}{b_1} = \operatorname{tg} 95° = 11{,}4.$$

Resolviendo estas ecuaciones, se tendrá

$$a_1 = 1{,}05, \qquad a_2 = b_1 = -0{,}138, \qquad b_2 = 1{,}58,$$

y resultarán para corregir las coordenadas del polo las ecuaciones

$$0{,}026 = 1{,}05\,.\,d\xi - 0{,}138\,.\,d\eta$$

$$0{,}097 = -0{,}138\,.\,d\xi + 1{,}58\,.\,d\eta.$$

Tienen por soluciones $d\xi = 0{,}0334$ y $d\eta = 0{,}0644$. Se obtiene, por consiguiente, para las coordenadas corregidas del polo

$$\xi_c = 2,35 + 0,0334 = 2,3834 \text{ y } \eta_c = 2 + 0,0644 = 2,0644.$$

Nota. — En el caso que el polígono no contenga más que tres barras, según lo suponemos en nuestro ejemplo, se podrá reducir la solución á la determinación interpolativa de una sola incógnita. Hemos adoptado, sin embargo, la determinación interpolativa de dos incógnitas por desear exponer el procedimiento general, válido para cualquier número de barras.

CONTENIDO DE LOS PROBLEMAS RESTANTES

La solución completa de nuestro problema exigiría determinar los límites de los errores que puede ocasionar el empleo un las ecuaciones (5). Hemos efectuado esta determinación en nuestro trabajo original. Pero poseyendo las investigaciones de esta clase un interés principalmente teórico, creemos poder dispensarnos de recopilar aquí dicha exposición. Y también en cuanto á los demás problemas, parece apropiado limitarnos en este extracto á indicar sólo el contenido.

Primero hemos demostrado que puede reducirse al problema que precede otro perteneciente á la geometría. Es el siguiente: Dado el polígono rígido $Q_1Q_2Q_3 \dots Q_n$, determinar el punto S para el cual es un mínimo la suma de sus distancias á los vértices Q_1, $Q_2 \dots Q_n$.

Luego hemos resuelto el problema que representa la generalización del primero, en tanto que se supone que no son fijos los puntos extremos M_0 y M_n, sino que pueden resbalar en dos curvas dadas. Este problema nos condujo á inquirir más detalladamente las leyes que conectan el lugar del polo del polígono de fuerzas con el del punto extremo m_n del polígono de barras.

Habiéndose mostrado tan apropiado nuestro método para la solución de los problemas indicados, lo hemos utilizado en la segunda parte de nuestro trabajo para fundar en este método el estudio de los problemas recíprocos, en los que se supone sea inalterable la forma del polígono mientras se buscan las condiciones á las que están sujetas las fuerzas exteriores en el caso del equilibrio, investigación que dió por resultado unos teoremas generales nuevos de la estática gráfica.

Finalmente, la parte tercera se ocupa en determinar el grado de la ecuación resultante, que se encontraría si se lograse resumir las diferentes ecuaciones mecánicas de equilibrio del problema primero

en una sola. Aprovechándonos con este fin del principio de las velocidades virtuales hemos demostrado que el grado de dicha ecuación es

$$N = 3^{n-2} \cdot 2^n,$$

donde n es el número de barras del polígono movible, considerados fijos los dos puntos extremos. Resultaría, pues, en el caso de que el polígono conste de tres barras, para este grado el número

$$N = 3^{3-2} \cdot 2^3 = 24,$$

lo que demuestra claramente cuán inútil es tratar de resolver los problemas relacionados con el polígono movible mediante los métodos algebraicos ordinarios.

Buenos Aires, Colegio Germania.

ALFREDO JATHO.

BRAULA COECA NITZSCH

EN LA REPÚBLICA ARGENTINA

El 26 de marzo del corriente año de 1910, un apicultor de Villa Klein (provincia de Buenos Aires, cerca de la ciudad del mismo nombre), me regaló un *piojo* que sacó, en mi presencia, de una abeja obrera, manifestándome al mismo tiempo que la colmena en la que ha hallado frecuentemente estos piojos estaba sin reina.

Examinado por mí este parásito resultó ser la interesante *Braula Coeca Nitzsch* (que no me consta haya sido observada hasta la fecha por ningún naturalista en este país).

Las abejas proceden de colmenas argentinas; y hace tiempo que han sido introducidas.

Reputo muy probable que la muerte de la reina ha sido producida por tales parásitos, pues éstos las atacan con preferencia.

La *Braula coeca* es parásito exclusivamente del *Apis mellifica* L. y, por consiguiente, debe haber sido introducida con su huésped.

Dr Kurt Wolffhügel.

VARIEDADES

CONGRÈS INTERNATIONAL DE RADIOLOGIE ET D'ÉLECTRICITÉ (1)

SOUS LE PATRONAGE DU GOUVERNEMENT BELGE
AINSI QUE SOUS LE PATRONAGE DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHYSIQUE
LA DEUTSCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT, LA SOCIÉTÉ HOLLANDAISE DES SCIENCES
DE HARLEM, ET LA SOCIÉTÉ DE RADIOLOGIE MÉDICALE DE PARIS

BRUXELLES, 1910

PROGRAMME

(Exposé provisoire)

PREMIÈRE SECTION

TERMINOLOGIE. — RADIOMÉTRIE

Terminologie. — Notions fondamentales : ions, électrons, corpuscules, etc. Uniformisation des notations.

Radiométrie. — Méthodes générales de mesure, appareils, unités. Mesure de la radioactivité ; enveloppe ou support de l'élément radioactif, son influence, son uniformisation. Établissement de l'unité de rayonnement, étalons.

Radiométrie appliquée.

DEUXIÈME SECTION

SCIENCES PHYSIQUES

A. — *Théories et hypothèses fondamentales*

L'éther, ses manifestations, ses propriétés, ses rapports avec la matière. Champs électriques et magnétiques. Electrons et ions : formation, propriétés. Propriétés électriques et magnétiques des corps ; con-

(1) Accedemos gustosos al pedido que nos hace nuestro consocio el injeniero Volpatti de publicar el presente *Programa* que interesará sobre manera á nuestros cultores de ciencias físicas. El injeniero Volpatti ha sido designado presidente

ductibilité métallique; électrolytes; diélectricité: magnétisme. Electrisation de contact. Thermo-électricité. Phénomènes électro-capillaires.

B. — *Etude des radiations*

Radiogénie. Emission, absorption; phénomènes de rayonnement. Observations et analyse des radiations, spectroscopie. Effets chimiques et physiques des radiations, phosphorescence. Electro-optique et magnéto-optique, phénomène de Zeeman. Radiologie appliquée, appareils divers.

C. — *Radioactivité*

Corps radioactifs : énumération, caractères différenciels, méthodes de séparation. Radioactivité générale de la matière. Propriétés des substances radioactives. Transformations radioactives : émanation, radioactivité induite, etc. Désagrégation de l'atome. Constantes radioactives.

D. — *Atomistique*

Nombre, charge, masse et vitesse des particules. Structure moléculaire et atomique; explication de la valence. Colloïdes, état particulaire; mouvement brownien.

E. — *Phénomènes cosmiques*

Champ électrique de l'atmosphère terrestre, son origine; variations du potentiel électrique de l'atmosphère; ionisation de l'atmosphère. Observatoires d'électricité atmosphérique, organisation. Enregistrement systématique des phénomènes électriques de l'atmosphère. Radioactivité de l'atmosphère et des précipitations atmosphériques. Distribution des éléments radioactifs à la surface et à l'intérieur de la terre. Magnétisme terrestre. Aurores boréales et orages magnétiques. Rayonnement solaire; hétérogénéité et variabilité du champ de

del comité de propaganda en la arjentina, actuando como secretarios el injeniero José A. Medina i el señor Humberto B. Carelli.

Inútil creeríamos decir que figuran entre los miembros directores i propagandistas de este congreso, los más célebres físicos del mundo entero, entre otros madame Curie, Arrhenius, Blaserna, Crookes, Huggins, Le Bon, Poincaré, Royleigh, Righi, Riecke, Exner, Barus, Rutheford, etc.

Es una garantia del feliz exito que espera a este nuevo certamen. *(La Dirección.)*

ce rayonnement son influence sur les phénomènes terrestres. Champs magnétiques solaires.

TROISIÈME SECTION

SCIENCES BIOLOGIQUES

A. — *Biologie proprement dite*

Sous la présente rubrique seront rangées toutes communications relatives à l'action des diverses radiations sur les organismes. Sont proposées, jusqu'à ce jour, comme devant faire l'objet de rapports, les questions suivantes : 1° Action des rayons X et de la radioactivité sur les éléments cellulaires; 2° Action des radiations en général sur le développement des plantes.

RADIOLOGIE MÉDICALE

B. — *Radiodiagnostic*

Cette rubrique comprend toutes les applications médicales de la radioscopie et de la radiographie. Trois questions sont mises à l'ordre du jour, jusqu'à présent, comme devant faire l'objet de rapports : 1° Radiographie rapide, radiographie instantanée; 2° Étude de l'estomac et de l'intestin, tant au point de vue physiologique que pathologique; 3° Endodiascopie.

C. — *Radiothérapeutique*

Seront classés sous la présente rubrique tous travaux se rapportant au traitement des affections diverses par les radiations : *a)* Rayons X; *b)* Radioactivité *c)* Autres radiations.

Sont mises à l'ordre du jour, jusqu'à présent, comme devant faire l'objet de rapports, les questions suivantes :

1° La filtration du rayonnement (rayons X et radioactivité);

2° Médicaments radioactives;

3° Traitement des nœvi vasculaires par le radium;

4° Etat actuel de la photothérapie et de ses diverses modalités;

5° Traitement du cancer par le radium.

N. B. — Les spécifications du présent programme figurent à titre d'indications; elles ne sont pas limitatives.

Une exposition spéciale d'appareils se rattachant à l'objet de ses travaux sera annexés au congrès.

EXTRAIT DU RÈGLEMENT D'ORDRE INTÉRIEUR

Art. 2. — Seront membres du congrès et en recevront seuls les publications :

1° Les délégués des administrations publiques belges et les délégués des gouvernements étrangers (1) ;

2° Les donateurs qui auront versé une somme de *cent francs,* au moins.

3° Les personnes qui auront versé la somme de *vingt francs.*

Les femmes des congressistes, ainsi que leurs enfants non mariés, peuvent s'incrire comme associés, la cotisation étant réduite à *dix francs.* La même faculté est réservée aux étudiants.

Art. 3. — Les membres du congrès, ainsi que les associés, auront seuls le droit de participer à ses travaux et d'assister aux séances, excursions, etc.

Les adhérents recevront l'intégralité des publications qui paraîtront, tant avant les congrès qu'après la session. Sur la présentation de leur carte, les membres entreront gratuitement à l'exposition de Bruxelles.

Des demandes seront adressées aux diverses administrations intéressées, à l'effet d'obtenir des réductions de prix, pour ce qui concerne les parcours en chemin de fer.

Prière d'adresser les adhésions et toutes communications au secrétariat général du comité organisateur, 1, rue de la Prévôté, Bruxelles.

BULLETIN D'ADHÉSION

Je déclare adhérer au *Congrès international de radiologie et d'électricité* et joins le montant de ma cotisation au présent bulletin.

Inscrire très lisiblement :

a) Nom ... *b)* Prénoms ... Titres et qualités ... Résidence ...

A ... le ... 19 ... (Signature).

Prière d'adresser le présent bulletin à monsieur l'ingénieur docteur J. Daniel, secrétaire général, 1, rue de la Prévôté, Bruxelles.

(1) Les gouvernements étrangers seront invités, par le gouvernement belge, à se faire représenter au congrès.

TRANSCRIPCIÓN [1]

CARACTÈRES DE L'ÉTAT PRÉSENT DE LA SCIENCE DES PHÉNOMÈNES ÉLECTRIQUES ET MAGNÉTIQUES

Il nous semble nécessaire, en abordant la dernière *Partie de notre traité de physique,* de commencer par donner une courte esquisse de la situation tout à fait singulière et exceptionnelle, dans laquelle se trouve actuellement la science des phénomènes électriques et magnétiques. A l'heure présente, on ne distingue pas moins de trois points de vue dans cette science, qui constitue la partie la plus étendue et la plus intéressante de la physique.

I. Nous avons *d'abord* affaire à la *structure extérieure,* d'un très grand nombre de phénomènes différents, qui, perçus par nos sens, éveillent en nous une représentation plus ou moins nette de ce qui se passe, ou plus exactement de ce qui semble se passer en un endroit donné et dans des conditions données. De ce tableau général extérieur, ainsi qu'en partie des idées qu'il produit en nous, découle la *description des phénomènes,* et les lois et les règles, auxquelles sont soumis au point de vue cualitatif ou quantitatif ces phénomènes, se trouvent pour nous dans une dépendance indissoluble avec ces derniers et leur description. Ces lois et ces règles, étant caractéristiques pour un phénomène donné, doivent entrer dans sa description comme élément principal, car autrement cette description ne serait pas aussi complète que le permet l'état actuel de nos connaissances scientifiques.

Il faut remarquer qu'à ce premier point de vue la science, dont nous allons nous occuper, a atteint un très haut degré de développe-

(1) Del *Traité de physique* del profesor *O. D. Chwolson,* traducido por el injeniero Davaux, cuya bibliografía publicamos en la sección correspondiente. *(La Dirección).*

ment. Le nombre des phénomènes électriques et magnétiques très divers que nous connaissons est si considérable, qu'une description un peu complète de ces phénomènes, pourrait remplir plusieurs volumes. Actuellement, nous connaissons avec la plus grande certitude, on peut même dire avec una certitude absolue, les lois suivant lesquelles se produisent un grand nombre de ces phénomènes, c'est-à-dire les lois qui relient entre elles les grandeurs caractéristiques des faits considérés.

En d'autres termes, nous savons dans quelles conditions un phénomène prend naissance; nous pouvons, par suite, le produire à notre guise et prévoir, dans un nombre extrêmement grand de cas, ses plus petites particularités, sa marche et le résultat final auquel il conduit. Il est très important d'observer que tout l'ensemble scientifique, qui caractérise ce premier point de vue dans l'étude des phénomènes électriques et magnétiques, est absolument indépendant des opinions qui peuvent régner parmi les savants sur la nature de ces phénomènes. En revanche, ces opinions ont une influence considérable, et malheureusement parfois nuisible pour la science, sur la terminologie employée pour décrire un phénomène et formuler les lois qui le régissent. Il est hors de doute qu'une terminologie, une fois établie et étroitement liée à une representation bien déterminée des phénomènes, peut enrayer l'évolution des concepts scientifiques sur la nature de ces phénomènes.

II. On peut se placer à un *second* point de vue, dans l'étude actuelle des phénomènes électriques et magnétiques, et considérer leurs *applications pratiques,* qui son multiples et variées. La possibilité de telles applications vient de ce que nous sommes maîtres, comme nous l'avons dit, de produire à volonté ces phénomènes et de ce que nous avons une connaissance approfondie et complète de leur caractère et des lois qui les régissent. Dans un très grand nombre de cas, cette connaissance est d'ailleurs de nature purement empirique. Il est absolument impossible d'énumérer toutes les applications pratiques des phénomènes électriques et magnétiques; il s'agit, en effet, de l'immense domaine, presque sans limites, de l'électrotechnique; la télégraphie et la téléphonie, l'éclairage électrique, le transport éléctrique de la force et la traction électrique, la galvanoplastie, l'électrométallurgie, la construction des machines dynamo-électriques et des autres générateurs de courant électrique, par exemple les batteries thermoélectriques et les acumulateurs, la télégraphie sans fil, les petits appareils, en nombre incalculable, agissant à l'aide de l'électricité, etc.;

on peut encore mentionner les nombreuses applications de l'électricité à la médecine, qui ont pris naissance par voie purement expérimentale.

En résumé, nous connaissons si bien les phénomènes et nous savons à tel point les utiliser pour atteindre un but déterminé que, dès maintenant, le nouveau siècle est à bon droit dénommé le siècle de l'électricité.

III. Le *troisième* point de vue, dans la science des phénomènes que nous allons considérer, est celui où l'on essaie d'*expliquer* ces phénomènes, d'en établir une *théorie,* de montrer qu'ils sont tous la conséquence nécessaire de l'existence d'un certain *substratum,* d'ailleurs plus ou moins *hypothétique.* Ce substratum doit posséder certaines propriétés déterminées, à l'aide desquelles s'expliquent les phénomènes observés, *les lois de la mécanique et de la thermodinamique lui étant applicables.*

Nous estimons qu'il y a nécessité d'exposer clairement, dès le début, la position présente des questions qui vont nous occuper, et nous avons l'intention de le faire en toute sincérité, persuadé que la vérité est le bien le plus important et le plus précieux, dont la possession représente le but suprême des tendances de l'homme, quelque peu consolante ou attrayante que soit la forme sous laquelle cette vérité nous est révélée.

A notre avis, pour porter un *jugement* vraiment scientifique sur une partie quelconque de la physique, il faut avoir une *compréhension juste* de la signification que possède à un instant déterminé telle ou telle théorie, telle ou telle hypothèse.

Supposons qu'à un moment donné s'élève une lutte entre des hypothèses ou théories différentes, où chacune défende opiniâtrément la position qu'elle occupe dans une certaine *partie* de la science, et que, pour passer d'une partie à une autre, on doive remplacer, dans les raisonnements, déductions et explications, *l'une* de ces hypothèses ou théories par *l'autre.* Celui qui, dans un tel état du développement scientifique, penserait que le combat peut prendre fin, que l'une des théories peut remporter une victoire complète et qu'il est par suite parfaitement possible de construire toutes les parties de la science considérée sur une seule hypothèse, celui-là ne saurait évidemment être regardé comme possédant une vraie compréhension du domaine de cette science.

Or la science des phénomènes électriques et magnétiques se trouve précisément à l'heure actuelle dans une telle situation. Sans vouloir

rien exagérer, nous pourrons dire, après avoir jeté sur les faits un coup d'œil rapide, qu'il n'existe pas en ce moment, dans la partie de cette science qui a pour objet *l'explication* des phénomènes, de théorie solidement établie, sur laquelle on puisse s'appuyer d'une manière certaine et tout à fait hors de doute, pour rendre compte de *tous* les phénomènes. Nous croyons qu'en nous efforçant de donner un tableau aussi exact que possible de la position présente de la question, nous fournirons en même temps à nos lecteurs un point de départ assuré, qui leur permettra de suivre les péripéties futures de la lutte entre les diverses théories et de comprendre les phases par lesquelles pourra passer, dans un avenir prochain, le développement scientifique qui sera le fruit des travaux des savants. Du reste, pour exposer clairement l'état actuel des choses, il n'est nullement nécessaire de faire connaître au préalable tout l'ensemble des phénomènes électriques et magnétiques que la théorie se propose d'expliquer. Les connaissances acquises dans un cours élémentaire de physique suffisent, et nous nous bornerons par suite à rappeler ici en quelques mots les phénomènes fondamentaux, qui sont certainement connus de tous.

Il y a, *en premier lieu,* certains phénomènes que l'on appelle des phénomènes *électrostatiques.* Par le contact mutuel ou le frottement, ainsi que dans quelques autres opérations, les corps acquièrent toute une série de propriétés qu'ils ne possédaient pas auparavant. On dit alors que les corps sont *électrisés.* Il existe deux sortes d'électrisation, qui ont reçu les noms d'électrisation positive et d'electrisation négative. Des corps électrisés tous positivement ou tous négativement se repoussent mutuellement; deux corps électrisés l'un positivement, l'autre négativement s'attirent. Des corps, placés dans le voisinage de corps électrisés (dans un *champ* électrique), s'électrisent aussi; c'est le phénomène de l'*induction*, sur lequel est basée la construction du condensateur. Relativement à la transmission et à la propagation de l'état électrique, les corps se partagent en conducteurs et en non conducteurs ou *diélectriques.* La présence de ces derniers a une influence considérable sur la grandeur des forces qui se manifestent dans l'espace environnant les corps électrisés. La disparition de l'état électrique est toujours accompagnée de l'apparition d'une certaine quantité d'énergie calorifique, d'énergie lumineuse, d'énergie sonore, etc., d'où résulte que, devant un corps électrisé, nous nous trouvons en présence d'une provision d'énergie d'une forme particulière.

Nous mentionnerons *en second lieu* les phénomènes *magnétiques :* les aimants naturels (minerai de fer) et artificiels (acier) attirent certai-

nes substances, en repoussent d'autres; les premières son dites paramagnétiques (fer, acier, nickel, etc.), les dernières diamagnétiques (bismuth, etc.). Dans tout aimant, nous devons distinguer deux magnétisations différentes : nord et sud, et deux pôles; les pôles de même nom se repoussent, ceux de noms contraires s'attirent. Quelques corps placés dans le voisinage des aimants, deviennent eux-mêmes des aimants, c'est-à-dire acquièrent deux pôles magnétiques (induction magnétique). Quand on brise un aimant, toutes ses parties constituent des aimants complets, autrement dit possèdent toutes les propriétés générales caractéristiques des aimants. Il se produit, dans l'espace qui entoure un aimant *(champ* magnétique), différents phénomènes, parmi lesquels nous signalerons la rotation du plan de polarisation des rayons lumineux. On peut, à l'aide des aimants, effectuer du travail, c'est-à-dire obtenir des provisionsde différentes sortes d'énergie; il s'en suit que la présence des aimants entraîne celle d'une provision d'énergie d'une certaine forme particulière.

Il existe *en troisième lieu* un nombre infini de phénomènes *différents,* liés d'une façon ou d'une autre à ce qu'on dénomme *courant électrique.* A l'égard de ces phénomènes, les conducteurs se partagent en deux classes. A la première classe appartiennent les métaux et d'autres substances, qui se comportent, dans les mêmes circonstances, comme des métaux; la seconde classe est formée par les *électrolytes.* La presence de ces derniers est nécessaire pour produire de certaine manière le courant électrique (éléments hydroélectriques); quand ils sont parcourus par le courant, ils sont le siège de réactions chimiques, qui entraînent toujours leur décomposition. L'espace qui environne les corps, par exemple les fils, dans lesquels se passe le phénomène du courant électrique, possède toutes les propriétés du *champ magnétique* (action sur un aimant mobile, magnétisation du fer et de l'acier, etc.), et les corps eux-mêmes sont soumis, à des forces, qui tendent à leur imprimer un mouvement dans un sens ou dans l'autre. Le phénomène du courant électrique est constamment accompagné de l'apparition d'une provision d'énergie, le plus souvent d'énergie calorifique, d'énergie mécanique, d'énergie chimique, etc.; dans le phénomène du courant électrique, nous sommes donc encore en présence d'une provision, d'une forme particulière d'énergie. Quand un conducteur se déplace dans un champ magnétique, ou lorsque le champ, dans lequel il se trouve, subit des variations quantitatives, c'est-à-dire quand l'intensité de ce champ croît ou diminue, le conducteur donne

lieu au phénomène du courant électrique, appelé alors courant induit ou courant d'induction.

Nous rencontrons *en quatrième lieu* le phénomène des *radiations électriques,* dont il a déjà été parlé brièvement dans le tome II.

Nous avons *en cinquième lieu* le groupe très étendu et infiniment varié des phénomènes qui se manifestent dans ce qu'on appelle la décharge électrique; à ce groupe se rattachent : l'étincelle électrique, l'arc voltaïque et les phénomènes de décharge dans les gaz raréfiés.

Nous devons mentionner *en sixième lieu* les phénomènes de radioactivité, qui comptent évidemment parmi les phénomènes électriques.

A tout l'ensemble de fait contenus dans l'énumération précédente, il faut ajouter, comme inébranlablement acquises par la science, une série de lois absolument exactes, qui régissent les phénomènes électriques et magnétiques. Les plus importantes de ces lois sont les suivantes :

1. La loi de l'action mutuelle entre les corps électrisés, c'est-à-dire la loi qui détermine la direction et la grandeur de la force agissant sur un corps électrisé situé dans le voisinage d'autres corps électrisés, ainsi que la distribution de l'état électrique sur les corps;

2. La loi de l'action mutuelle des aimants;

3. La loi qui détermine le champ magnétique d'un courant. Cette loi indique quels courants et quels aimants peuvent être remplacés les uns par les autres à l'égard de tous les phénomènes qui se manifestent dans l'espace environnant. Comme conséquence de cette loi, nous avons : la loi de l'action mutuelle d'un courant et d'un aimant, ainsi que la loi de l'action mutuelle de deux courants;

4. La loi suivant laquelle se produisent les courants d'induction;

5. Les lois sur la production de chaleur aux dépens des deux formes précédentes d'énergie électrique;

6. La loi fondamentale de l'électrolyse, c'est-à-dire des réactions chimiques qui accompagnent le passage du courant électrique à travers les électrolytes;

7. La loi de la rotation du plan de polarisation dans un champ magnétique.

A ces lois doivent encore en être ajoutées deux autres, qui ont été prévus par l'une des théories actuelles et qui ont été si bien vérifiés par l'expérience que, dès maintenant, toute théorie nouvelle doit compter avec elles, c'est-à-dire en montrer nettement la nécessité. Ces deux lois sont les suivantes :

8. La loi qui est exprimée par la formule $K = n^2$; cette loi est re-

lative aux substances non magnétiques et a déjà été considérée dans le tome II. Nous rappellerons seulement que K désigne la constante de diélectricité et n l'indice de réfraction pour des radiations de très grande longueur d'onde. Pour les substances magnétiques, la loi se traduit par une formule plus complexe que nous ne mentionnerons pas actuellement;

9. La loi que nous exprimerons plus tard par la formule $E_m : E_e = v$; E_m et E_e désignent deux *quantités d'électricité* déterminées, v la vitesse de propagation de la lumière. Nous nous contenterons de cette indication, car il serait prématuré ici de s'étendre sur cette loi.

Nous n'avons naturellement pas épuissé, dans ce qui précède, toutes les lois qui se rapportent aux phénomènes électriques et magnétiques ; mais en tout cas, nous avons cité les plus importantes.

Quelle que soit la théorie des phénomènes électriques et magnétiques que l'on puisse établir, cette théorie doit avant tout partir d'une représentation déterminée des causes fondamentales des phénomènes. avoir une base réelle qui leur sert de source. Elle doit montrer, à l'aide des lois de la *mécanique* et de la *thermodynamique,* que les phénomènes et les lois énumérés ci-dessus découlent logiquement et nécessairement de l'hypothèse initiale. Si la théorie est en état de remplir cette condition et si, en même temps l'hypothèse fondamentale réunit les qualités indiquées dans le tome I, si, par exemple, elle n'est pas trop compliquée, alors cette théorie pourra se faire une place durable dans la science et l'hypothèse elle-même acquerra un certain degré de probabilité.

Mais, il faut l'avouer, au moment présent (1910) *il n'existe encore aucune théorie satisfaisant aux conditions énoncées.* Nous allons essayer de donner un tableau précis de l'état actuel des choses.

Quand on considère l'ensemble de toutes les explications des phénomènes électriques et magnétiques qui ont été proposées jusqu'ici, on reconnaît que, dans ces explications, apparaissent distinctement *trois point de vue* ou encore trois conceptions, différant d'une manière essentielle; nous les désignerons par les lettres A, B et C. Chacun de ces trois points de vue ou chacune de ces conceptions fait apparaître devant nous une certaine image, nous donnant une représentation plus ou moins exacte de la cause intime des phénomènes, de ce qui se passe, pour ainsi dire, derrière le tableau qui se déroule devant nos yeux. Nous désignerons aussi par les lettres A, B et C les trois images correspondantes. Avant de considérer en détail ces trois images, nous allons les *caractériser brièvement.*

L'*image* A (adoptée d'une manière générale jusqu'en 1870 environ) est contruite avec la notion de deux électricités, des deux substances particulières; l'une de leurs propriétés les plus importantes consiste dans la faculté qu'elles possèdent d'*agir à distance instantanément (actio in distans,* tome I). Cette image a été conservée jusqu'à présent dans la physique élémentaire. *Mais la science sérieuse a abandonnée à tout jamais cette conception.* Elle jouera néanmoins un rôle important dans notre exposition; nous ne tarderons pas à expliquer ce fait en apparence si étrange.

L'*image* B (1870 à 1900) écarte totalement l'hypothèse d'une substance particulière, comme substratum des phénomènes électriques et magnétiques. Elle conduit à expliquer ces phénomènes par les propriétés de l'éther, dans lequel peuvent se produire différentes sortes de modifications, à savoir des déformations et des mouvements. La possibilité de toute action instantanée à distance est rejetée d'une manière absolue. Cette image a permis d'arriver à la théorie électromagnétique de l'énergie rayonnante, dont nous avons parlé à plusieurs reprises dans le tome II; elle représente l'une des créations les plus profondes et les plus ingénieuses de l'esprit scientifique. Mais, bien qu'elle se rapproche beaucoup plus de la vérité que l'image A, elle s'est trouvée cependant impuissante à expliquer un très grand nombre de phénomènes divers.

L'*image* C (depuis 1900) est basée sur la théorie des *électrons* et forme, en quelque sorte, une combinaison des images A et B. Elle suppose l'existence d'un substratum particulier et conserve l'idée de modifications se produisant au sein de l'éther, mais le substratum est ici considéré comme la cause qui engendre ces modifications de l'éther. La théorie des électrons vient seulement d'être construite.

Entrons maintenant dans les détails, pour chacune de nos trois images.

Image A. — Les *imponderabilia* et l'*actio in distans,* tel est ce qui caractérise particulièrement cette ancienne image. Elle suppose l'existence de substances particulières, designées parfois sous le nom de fluides, d'agents et même de liquides. Ces substances doivent être impondérables (plus exactement sans poids) : leur nombre a varié de quatre à un. On était conduit à quatre de ces substances, quand on admettait qu'il existe deux *électricités* distinctes et deux *magnétismes* distincts, qui devaient se trouver réellement sur la surface ou à l'intérieur des corps électrisés et des aimants. Quand on eut découvert que tout aimant agit exactement comme un certain système de cou-

rants électriques, on renonça aux deux magnétismes, pour les remplacer par des *courants moléculaires*, assez difficiles d'ailleurs à concevoir, entourant les molécules des aimants. C'est ainsi qu'ont pris naissance les théories *dualistiques*, qui n'admettent que l'existence de deux substances particulières, de deux *électricités*, l'une positive et l'autre negative. Les théories *unitaires*, qui ne suppossent qu'un seul agent, doivent aussi être rangées dans la même catégorie, quand, admettant qu'il y a identité entre cet agent unique et l'éther lumineux, elles lui atribuent cependant l'*actio in distans* qui, avec l'hypothèse des impondérables, est le second trait caractéristique, le plus essentiel peut-être, de l'image A. On suppose en effet que les substances hypothétiques de cette image, par exemple les deux électricités, agissent instantanément à *distance* l'une sur l'autre, le milieu intermédiaire ne jouant aucun rôle ou n'exerçant qu'une influence secondaire, en quelque sorte accidentelle, sur les phénomènes; les actions mutuelles de ces substances peuvent être des attractions ou des répulsions. Dans les phénomènes électrostatiques, on a affaire à des manifestations d'agents qui sont à l'état de repos; le phénomène désigné sous le nom de courant électrique est au fond un écoulement réel d'une ou deux substances à l'intérieur ou à la surface d'un conducteur, ordinairement d'un fil.

Ce sont les deux notions, tout à fait caractéristiques de l'image A, que nous venons de mentionner, qui justifient l'application importante que l'on a faite aux phénomènes électriques et magnétiques de la théorie du potentiel, dont nous avons indiqué les éléments dans le tome I. Une telle application est devenue naturelle, dès qu'on a découvert les lois suivant lesquelles agissent les forces que l'on rencontre dans l'étude de ces phénomènes. Ces forces ont une réalité certaine et, *un vaste domaine de faits se trouvant exactement cordonné comme si les traits fondamentaux de l'image A étaient eux-mêmes réels,* on voit que l'application de la théorie du potentiel conduit non seulement à des résultats absolument sûrs, mais aussi peut être maintenue encore dans le cas où on abandonne l'image A elle-même. Le potentiel en un point exprime un travail déterminé des forces existant certainement; ce travail s'accomplit aux dépens de provisions réelles de certaines formes d'énergie de nature particulière et a pour résultat bien constaté l'apparition de formes d'énergie qui nous sont, les plus souvent, très familières depuis longtemps. La question de l'origine du mécanisme par lequel se produisent ces forces, ainsi que la question de la forme de la provision d'énergie initiale n'ont ici rient à voir; la réponse

à ces questions dépend entièrement de celle des *images* à laquelle on s'arrête. Si l'on renonce à l'image A, on doit abandonner seulement par là l'idée que les *notions primitives,* sur lesquelles est basée l'application de la théorie du potentiel, possèdent une réalité; mais l'application elle-même peut être maintenue comme *méthode* mathématique dans l'étude des problèmes posés par les lois expérimentales, ou encore comme méthode de *raisonnement,* etc. Nous verrons qu'elle conduit à la notion du *potentiel d'un conducteur,* qui représente le degré de son électrisation; cette notion si importante peut être conservé sans nul souci de l'*image* choisie, et, par suite, de ce que l'on doit entendre, conformément à cette image, par le terme *électrisation* d'un conducteur.

Ce qui vient d'être dit explique bien pourquoi l'image A ne jouera pas un rôle effacé dans nos développements ultérieurs, quoiqu'elle soit abandonnée aujourd'hui. Nous nous en servirons pour pouvoir décrire d'une manière commode et simple les phénomènes, entre les limites où ils se produisent comme si cette image correspondait à la réalité. Ces limites doivent assurément nous être exactement connues, sans quoi nous risquerions évidemment de commettre les plus grosses erreurs. Nous estimons pour d'autres raisons qu'il est encore difficile de renoncer complètement à l'usage de l'image A. En premier lieu, nous faciliterons ainsi le travail des lecteurs qui ont seulement étudié la physique élémentaire, laquelle ne connaît aucune autre image; en second lieu, nous pourrons conserver, quoique partiellement et d'une manière temporaire, la *terminologie* commode généralement usité jusqu'à présent, qui est en correspondance étroite avec l'image A et à laquelle tout le monde est habitué.

Image B. — Nous devons cette image à Faraday, Cl. Maxwell et Hertz. Le trait le plus caractéristique de cette image est *la négation de l'existence de toute actio in distants et de tout agent particulier en dehors de l'éter lumineux,* ainsi que le transport du siège des phénomènes dans le milieu, qui entoure les corps électrisés ou magnétiques et qui joue, dans le phénomènes, non plus un rôle accidentel et secondaire, mais au contraire le rôle principal.

L'image B suppose que les phénomènes électriques et magnétiques consistent essentiellement dans des changements, tels que des déformations ou des perturbations, qui on lieu dans l'éther. Ces modifications engendrent les forces dont nous observons directement les effets, et déterminent les formes d'énergie dont la présence nous est démontrée par l'application du principe de la conservation de l'éner-

gie, dans le circonstances mentionées précédemment où il y a production de chaleur, d'énergie chimique et d'autres formes connues d'énergie.

Faraday a ébauché l'image B; Cl. Maxwell en a précisé les détails. Il a donné une forme mathématique aux idées fondamentales de Faraday et a crée la *théorie électromagnétique de la lumière,* qui considère l'énergie rayonnante comme un cas particulier des mêmes perturbation de l'éther que nous percevons, dans d'autres circonstances, sous la forme de phénomène électrique ou magnétique. C'est cette théorie qui a conduit à Maxwell à la découverte des deux lois que nous avons énoncées plus haut. L'exactitude de ces lois a été confirmée par des multiples expériences; *elles ne pouvaient pas être prévues et ne peuvent être expliquées par la théorie qui repose sur l'image A.* Enfin les radiations électriques de Hertz, dont nous nous sommes déjà occupé partiellement dans le tome II et sur lesquelles nous reviendrons encore plus loin, représentent un phénomène d'accord avec la théorie de Maxwell et avec les conceptions fondamentales qui caractérisent l'image B.

L'harmonie qui règne dans toute la théorie de Maxwell, la confirmation des lois 8 et 9 la suppression des agents impondérables spéciaux dans la production des phénomènes électriques et magnétiques, le rejet de *l'actio in distans,* et, ce qui est surtout important, la découverte des radiations électriques, paraissaient devoir conduire au triomphe complet des notions sur lesquelles repose l'image B. Il semblait qu'il ne restait qu'à terminer cette image, à parfaire tous ses détails, en d'autres termes, à l'utiliser dans toutes les parties de la physique consacrées à l'énergie électrique, à montrer que partout la nouvelle théorie faisait corps avec la réalité et donnait des résultats aussi brillants que dans les phénomènes particuliers auxquels Maxwell et Hertz l'avaient appliquée. Vers l'année 1890, il était permis de penser qu'il ne serait plus question, dans la science élevée, de traiter les quantités d'électricité comme de vraies substances; on pouvait espérer que le côté purement mécanique des déformations et perturbations dans l'éther, où devait se trouver la nature réelle inaccessible à l'observation directe, des phénomènes électriques et magnétiques, serait rapidement connu dans toutes ses particularités et que ces déformations prendraient leur place dans tous les chapitres de la physique où l'on étudie les manifestations de l'énergie électrique.

Ces espérances ne se sont pas réalisées. Au contraire, le développe-

ment de la science dans ces dernières années l'a éloignée de plus en plus de l'unité, de la clarté et de la simplicité dont elle semblait déjà si proche.

On doit mettre en évidence trois causes différentes, qui on écarté la physique, dans son acroissement naturel, du chemin qui aurait pu mener à l'établissement définitif de l'image B, dans toutes les parties de l'étude des phénomènes électriques et magnétiques.

Il existe, *en premier lieu,* dans cette étude, quelques domaines qui, précisement au point de vue *théorique,* on atteint un haut degré de développement, sans que cependant, dans les raisonnements et dans les déductions qu'on y rencontre, aucun trait, aucune idée ne viennent rappeler l'image B. Telle est en particulier la théorie de l'*électrolyse,* c'est-à-dire la théorie des actions chimiques produites par le courant électrique. Dans l'étude des phénomènes électrolytiques, les savants semblent, pour ainsi dire, momentanément oublier l'image B, les vues de Maxwell et de Hertz relativement à la non existence d'une *électricité* substancielle, et même, parfois, l'imposibilité d'une *actio in distans.* Dans la théorie de ions, on suppose que les substances dissoutes sont toujours partiellement dissociées (tomes I et III), c'est-à-dire décomposées en leurs parties constituantes ($NaCl$, par exemple, en Na et Cl), qui sont les ions. Chaque ion est lié à une *quantité d'électricité* déterminée, en vertu de laquelle il se meut, dans la disolution, vers l'électrode dont l'électrisation est contraire. La théorie des ions représente aujourd'hui une partie de la physique bien ordonnée, étudiée en détail et d'un grand intérêt. On ne peut y déconvrir aucune trace de l'image B; celui qui écrit sur l'électrolyse perd de vue complètement, pour ainsi dire, cette image et presque aucune tentative sérieuse n'a été faite pour introduire cette dernière dans la théorie électrolytique, pour traduire, si l'on peut s'exprimer ainsi, d'une langue dans l'autre les explications et les raisonnements, pour montrer que les *quantités d'électricité,* dont il est ici question, peuvent être comprises au sens de l'image B, c'est-à-dire comme des déformations de l'ether s'appuyant sur les ions.

Il faut reconnaître, *en second lieu,* que l'on n'a pas réussi jusqu'ici à donner une *représentation mécanique* claire même simplement du caractère des déformations (et peut-être aussi des perturbations), qui correspondent aux phénomènes électrostatiques et magnétiques. Il a été fait différents essais pour expliquer la nature intime de ce qui se passe dans l'éther, essais basés sur l'attribution à l'éther de propriétés spéciales, d'une structure interne particulière. Ces hypothèses sont

en général assez complexes et ont souvent même un caractère étrange. Il suffit de dire qu'on a donné une sorte de double nature à l'éther qui serait formé de deux substances, dont l'une serait en quelque sorte imprégnée de l'autre, à la façon par exemple d'une éponge imbibée d'un liquide. Une telle conception ou l'une des nombreuses suppositions analogues complique extrêmement les hypothèses fondamentales, alors que la simplicité est, comme nous l'avons vu (tome I), l'un des signes de la fécondité d'une idée. L'image B se trouve d'ailleurs ainsi privée de ses principaux avantages vis-à-vis de l'image A, par l'introdution de l'élément métaphysique, dont la présence était pour cette dernière une faute très grave contre les exigences auxquelles doit satisfaire une théorie vraiment moderne.

En troisième lieu, un nouvel ensemble de phénomènes a été découvert qui, de même que les résultats d'une étude plus complète de certains phénomènes auparavant connus, ne pouvaient trouver place dans le cadre de l'image B.

Image C. — Une nouvelle théorie est née au seuil du nouveau siècle; on la nomme la *théorie des électrons,* parce qu'à sa base se trouve la notion de l'*électron.* L'image C, qui lui correspond, représente, au moins partiellement, une combinaison des images A et B. Elle emprunte à l'image A l'hypothèse qu'il existe, dans la nature, une substance de nature particulière, correspondant à l'électricité *négative* de l'image A. Cette substance possède une structure atomique, c'est-à-dire qu'elle est constituée par un ensemble discret de particules très petites, appelées électrons. La nouvelle théorie conserve de l'image B la notion de modifications particulières, qui se produisent dans l'éther quand on y observe le phénomène du champ de force électrique ou magnétique. Elle ne suppose donc aucune action instantanée à distance, mais admet qu'il faut rechercher la cause *immédiate* d'une force électrique ou magnétique, observée en un endroit donné de l'espace, à cet endroit même et dans les modifications qu'y subit l'éther.

Une série de questions se posent ici : de quelle nature, par exemple, est le lien existant entre les électrons et les modifications qui se produisent dans l'éther ? Par quoi est représentée dans l'image C la notion d'électricité positive ? Comment sont liés les électrons et la matière ordinaire ?

La théorie naissante n'a pas encore donné de réponses claires et définitives à ces questions. On admet, comme un fait, qu'un électron immobile produit dans l'éther environnant les modifications relatives à la présence de forces électriques. Quand au contraire un électron se

déplace, de nouvelles modifications naissent dans l'éther et des forces magnétiques apparaissent.

Les électrons sont produits par la désagrégation de l'atome matériel ordinaire ; on est porté à penser que la matière se compose uniquement d'électrons groupés et reliés entre eux de différentes manières.

Maintenant se présente une question *didactique* capitale : *quel rôle peut actuellement* (1910) *jouer la théorie des électrons dans une exposition générale de physique ? Peut-on renoncer complètement au images* A *et* B, *même dans les descriptions où elles suffisent, et faire reposer tout dès le début seulement sur la nouvelle théorie ?*

Nous devons résoudre ce problème en tenant compte de l'état des choses à l'instant présent et avec la conscience très nette du risque attaché à la décision que nous prendrons. Chaque jour peut changer essentiellement la face de la question, peut conduire à l'éclaircissement et à l'affermissement de ce qui apparaît encore obscur et chancelant à l'heure actuelle, et alors le mode d'exposition auquel nous nous serons arrêté pourra devenir suranné.

Mais il n'y a pas d'autre issue. Nous ne savons pas ce que l'avenir nous réserve et nous ne pouvons compter qu'avec ce qui *est*. La situation actuelle nous force à prendre le parti suivant. L'image C est encore trop à l'état d'ébauche, pour pouvoir servir de base dans toutes les descriptions et explications. Nous n'utiliserons par suite la nouvelle théorie, dans les première sections de notre dernière partie, qu'aux endroits où elle présentera des avantages très marqués sur les autres théories. Nous avons d'abord à faire connaître d'une manière approfondie le vaste domaine de *faits, les phénomènes, et leurs lois,* c'est-à-dire un ensemble scientifique indépendant de toute théorie. La terminologie, qui s'est établie ici, ne rend pas seulement extrêmement commode, mais aussi presque nécessaire, l'utilisation des images A et B.

Indiquons encore une autre raison. L'image A — deux électricités agissant instantanément à distance — a été complètement écartée par la théorie scientifique actuelle et son emploi peut paraître un anachronisme. Mais nous ne nous en servirons que pour sa commodité ; si nous nous permettons d'aller plus loin, au risque d'être désapprouvé par les maîtres de la physique, nous serons guidé avant tout par des vues *didactiques*. Dans nos premiers chapitres, où nous considérerons les phénomènes électriques les plus simples, nous mettrons en regard l'une de l'autre les images A et B, dans le but

d'aider *le lecteur qui est exclusivement habitué à l'image* A. Celui-ci a besoin qu'on lui explique avant tout l'image B et ses avantages sur l'ancienne image A, abandonnée depuis longtemps par la science pure.

On voit, par tout ce qui précède, que nous vivons dans une époque de transition, dans une période de reconstruction. *L'ancien édifice s'est écroulé et on travaille encore au nouveau.* La partie théorique de l'étude des phénomènes électriques et magnétiques répresente quelque chose d'inachevé, de chancelant et de changeant. Il est intéressant et important au plus haut point, dans de telles circonstances, de savoir *ce qui peut être considéré, dans cette étude, comme établi d'une manière inébranlable,* ce qui ne peut être soumis dans l'avenir à une transformation essentielle. Voici ce que l'on peut dire à ce sujet.

Indépendamment des conceptions théoriques et de ce que peuvent être les hypothèses sur lesquelles reposent les diverses doctrines, *l'étude des phénomènes électriques et magnétiques porte sur les résultats suivants acquis définitivement :*

1. *Les phénomènes et les faits,* dans la forme sous laquelle il sont perçus par nos sens ;

2. *Une série de lois,* qui régissent ces phénomènes; ces lois relient entre elles certaines grandeurs, dont la véritable signification physique n'est pas encore complètement connue dans beaucoup de cas;

3. *Des deductions théoriques basées sur ces lois ;* telles sont :

a) Les déductions obtenues en appliquant la théorie du *potentiel,* par exemple du calcul de la distribution de l'électricité à la surface des conducteurs. Les méthodes employées pour calculer cette distributions et les résultats auxquels on arrive restent exacts, indépendamment de ce qu'on entend par *distribution de l'électricité à la surface d'un conducteur.*

b) La détérmination des conditions purement mécaniques d'équilibre ou de mouvement des aimants ou des courants, qui se trouvent sous l'influence d'autres aimants ou courants.

c) La détermination des différentes grandeurs qui caractérisent les courants électriques produits dans de conditions données. Les vues sur la signification physique de ces grandeurs peuvent changer, mais les méthodes employées pour les calculer restent les mêmes et sont désormais acquis à la science ;

4. L'application des *deux principes de la thermodynamique* aux phénomènes dans lesquels apparaît ou disparaît une provision quelconque d'énergie. Nous savons qu'un corps électrisé peut devenir une source de chaleur, qu'il en est toujours ainsi en particulier pour le

courant électrique, qu'à l'aide d'aimants ou de courants ou d'une combinaison des deux on peut accomplir du travail, que les phénomènes électriques sont souvent accompagnés de l'apparition ou de la disparition d'une provision d'énergie chimique, etc. Les résultats obtenus à ce point de vue subsisteront toujours, bien que les idées sur la nature des grandeurs en jeu puissent varier avec le temps;

5. Il est inébranlablement établi que le *milieu* joue un rôle essentiel dans les phénomènes électriques et magnétiques. *L'actio in distans d'agents particuliers est morte à tout jamais.* Quelle que soit la forme que prenne la théorie dans l'avenir, il ne pourra y être question d'une électricité, se trouvant en un endroit déterminé, qui agit instantanément sur une autre électricité situé en un autre endroit. Dans ce résultat négatif se cache l'une des conquêtes positives les plus importantes de la science. Les propriétés du milieu dans lequel se manifestent les phénomènes électriques et magnétiques doivent être mises au premier plan, car ces phénomènes montrent de la façon la plus nette qu'il se passe quelque chose dans le milieu.

Une *exposition* de la science des phénomènes électriques et magnétiques doit avoir en vue avant tout les cinq points que nous venons d'énumérer. Ce que l'on peut considérer à l'heure actuelle comme solidement établi, doit servir de point de départ et doit déterminer la distribution générale de tout l'ensemble scientifique à étudier.

Nous dirons ici quelques mots sur cette distribution générale.

A ce qui est définitivement établi appartient, comme nous l'avons dit, le rôle du milieu dans les phénomènes que nous avons à considérer. Il se produit réellement une modification dans le milieu; cela est hors de doute, nous l'avons répété plusieurs fois. *C'est pourquoi nous plaçons au premier plan le milieu et ce qui se passe en lui,* en cherchant d'ailleurs à séparer rigoureusement ce qu'on observe d'une manière effective de tout ce qui présente un caractère hypothétique. Nous considérerons donc tout d'abord les *propriétés* du milieu, ou comme on a l'habitude de dire, du *champ,* et nous envisagerons seulement ensuite les conditions dans lesquelles un champ prend naissance. Nous étudierons en outre séparément l'influence du champ sur la matière qu'il renferme. Une telle *influence* doit aussi être rangée évidemment parmi les propriétés du champ; mais, pour beaucoup de raisons, il semble préférable de réunir les phénomènes correspondants dans un chapitre particulier. Nous nous occuperons alors des méthodes de mesure que l'on emploie dans l'étude du champ, et, pour terminer, nous considérerons le champ terrestre.

On doit distinguer *deux champs,* le champ *électrique* (ou plus exactement le champ électrostatique) et le champ *magnétique* qui, tous les deux, sont *invariables;* cela veut dire que les grandeurs que nous recontrerons dans leur étude sont indépendantes du temps ou en dépendent de telle sorte qu'au cours d'une suite indéfinie d'intervalles de temps successifs et égaux, elles augmentent proportionnellement au temps (la quantité de chaleur développée par un courant, les quantités de substance déposées par un courant sur les électrodes, par exemple, sont proportionnelles au temps).

En dehors de ces deux champs constants, nous aurons à étudier en outre un *champ magnétique variable,* qu'il serait très commode d'appeler champ électromagnétique; malheureusement les expressions *électroaimant* et *électromagnétisme* ont déjà une signification consacrée bien détérminée, dont il serait difficile de perdre l'habitude.

Nous renverrons à une quatrième partie la considération des phénomènes qui se manifestent dans la décharge à travers les gaz. On n'a pu trouver jusqu'ici de voie claire et logique permettant la réunion de cette quatrième partie à l'une des trois précédentes. Enfin, nous aurons encore à envisager les nouveaux rayons et les phénomènes de la radioactivité.

Nous obtenons ainsi la distribution générale suivante :

Livre I. *Champ électrique constant.*
Propriétés du champ.
Sources du champ.
Influence du champ sur la matière.
Mesures.
Electricité terrestre.

Livre II. *Champ magnétique constant.*
Propriétés du champ.
Sources du champ.
Influence du champ sur la matière.
Mesures.
Magnétisme terrestre.

Livre III. *Champ magnétique variable.*
Livre IV. *Passage de la décharge à travers les gaz.*
Livre V. *Nouveaux rayons et radioactivité.*

Il n'y a pas de doute qu'un tel plan reste éloigné de la distribution parfaite, qui répondra dans l'avenir à des vues bien établies sur les phénomènes électriques et magnétiques, quand une théorie complètemet définie, poursuivie jusque dans tous ses détails, pourra embrasser uniformément toutes les parties de notre étude. Le lecteur

attentif remarquera certainement qu'en plusieurs endroits l'idée fondamentale de notre exposition n'est pas rigoureusement respectée. Nous croyons qu'il n'est pas possible à l'heure actuelle de donner à l'étude de l'électricité et du magnétisme une forme tout à fait homogène; on ne peut qu'essayer de se rapprocher de cette forme parfaite, en cherchant, sans s'écarter de la voie suivie par le développement scientifique, à présenter avec la plus grande exactitude un tableau de la phase de son histoire qu'il traverse à l'époque présente.



DON FEDERICO PHILIPPI

Tenemos que dar a nuestros colegas de la Sociedad Científica Arjentina una triste noticia.

Acaba de estinguirse para la ciencia i para la humanidad, uno de nuestros mas ilustres i laboriosos sabios.

I era sabio por aficion, por estudios, por medio ambiente, i hasta porque su prosapia era prosapia de sabios.

No podrá, en efecto, olvidarse en Chile, que fué su padre don Rodulfo Amando Philippi, quien dió desde su llegada al pais, el mas vigoroso impulso al estudio de las ciencias naturales.

¿ Necesitaremos hacer aquí un recuento de los numerosos e importantes servicios que Federico Philippi ha prestado a la ciencia, el que fué de ella a la vez pontífice ilustre i tenaz e infatigable obrero ?

I así ha hecho su incansable, su inmensa labor, sin solucion de continuidad, casi de la cuna a la tumba, este hombre estraordinario que habia nacido en 1838 en Italia, tierra del Arte, i bebido en la clásica

Alemania, patria de sus padres, las primeras enseñanzas científicas que vino luego a madurar i fructificar en Chile, tierra en donde los apóstoles del saber encuentran siempre hospitalidad jenerosa i franca i merecidos estímulos.

El ilustre profesor desempeñó clases de Historia Natural en el Instituto Nacional e Instituto Agrícola i la cátedra de botánica de la Facultad de Medicina, a partir del año 1874, jubilado de ella hará unos cinco o seis años, i el Supremo Gobierno de la Nacion, haciendo cumplida justicia a sus conocimientos i entusiasmos científicos, le nombró, a la jubilacion de su honorable señor padre, Director del Museo Nacional, en el cual ejercitó su actividad i pasó las horas mas felices de su vida.

Había dirijido ántes, por algunos años, el Jardin Botánico de Santiago, publicando una lista de las plantas cultivadas en él.

Como profesor i como jefe era proverbial la afabilidad de su carácter i su espíritu recto i justiciero.

Hizo muchas escursiones científicas a distintas rejiones de la República, contribuyendo de una manera notable al conocimiento de la flora, siendo sus principales esploraciones las efectuadas en las provincias de Tarapacá en 1880 i en el desierto de Atacama en 1886.

Muchos son los trabajos que ha dado a luz el señor Philippi. Nos limitaremos solo a la enumeracion de los principales :

1877. *Los Jardines Botánicos.* Este interesante trabajo fué leído por él al incorporarse a la Facultad de Ciencias Físicas i Matemáticas.

1878. *Flora Nacional.* Una breve nota en el tomo IX, pájina 133 i siguientes del *Boletin de la Sociedad Nacional de Agricultura.*

1881. *Catalogus plantarum vascularium chilensium.* Obra publicada por partes en los *Anales de la Universidad.* La reimpresion constituye un tomo en 8°, de 377 pájinas. Enuméranse en este importante repertorio 5358 especies.

1881. *Sobre la peste del naranjo.* En el *Boletin de la Sociedad Nacional de Agricultura,* tomo XII, pájina 44.

1881. *Sobre algunas plantas forrajeras que convendría cultivar en Chile.* En el mismo *Boletin,* tomo XII, pájinas 35-37 i 451-456.

1881. *La consuelda caucásica.* En el mismo *Boletin,* tomo XII, pájinas 55-56.

1881. *Una nueva peste de los naranjos en Quillota.* En el mismo *Boletin,* tomo XII, pájinas 414-416.

1881. *La peste de los perales.* En el mismo *Boletin,* tomo XIII, pájina 81.

1884. *Remedios contra el pulgon laníjero.* En el mismo *Boletin,* tomo XV, pájina 209.

1884. *Una nueva enfermedad de la parra i una enfermedad de los árboles frutales.* En el mismo *Boletin,* tomo XV, pájinas 225-228.

1884. *Otra vez la transformacion del trigo.* En el mismo *Boletin,* tomo XV, pájina 275.

1884. *Sobre el Meliloto.* En el mismo *Boletin,* tomo XV, pájina 311.

1887. *Catálogo de los Coleópteros de Chile.* Un tomo en 8°, de 190 pájinas. Publicado en los *Anales de la Universidad de Chile,* tomo LXXI.

1887. *Excrescencias de la vid i dos insectos dañinos al agricultor.* En el *Boletin de la Sociedad Nacional de Agricultura,* tomo XVIII, pájinas 757-58.

1893. *Un nuevo marsupial chileno (Didelphis australis).* En los *Anales de la Universidad,* tomo LXXXV, pájinas 31-34. (También se describió este marsupial en los *Verhandlungen des Deutschen Wissenschaftlichen Verein zu Santiago).*

1898. *La formacion carbonífera en Chile.*

1889. *El jénero Rhyephenes, Schön.* En los *Anales de la Universidad de Chile,* tomo CIV.

1903. *Sobre la posicion de la Apocenocera* Bl.

1903. *Arqueolojía : Descripcion de objetos de la isla Mocha.* En el cuaderno 16 de los *Anales del Museo Nacional.*

1906. *Enumeracion de los Bupréstidos chilenos citados por Kerremans.*

1907. *Catálogo de los Cléridos chilenos.* En nuestra *Revista Chilena de Historia Natural.*

A principios de 1909 fundó el *Boletin del Museo Nacional,* para la publicacion de trabajos breves.

Ha caido uno de los nuestros, ceñida la frente de hermosamente ganados laureales, despues de hecha su magna obra con la abnegacion propia del sabio. Los que aquí seguimos sus huellas i tratamos de aprovechar sus luminosas enseñanzas, hemos de continuar montando la guardia de honor a su memoria e inspirándonos en su noble ejemplo de desinteresada consagracion a la ciencia.

Prof. Carlos E. Porter.

Santiago de Chile, 18 de enero de 1910.

BIBLIOGRAFÍA

PUBLICACIONES ARGENTINAS

Examen critique du mémoire de M. Outes sur les scories et les terres cuites par FLORENTINO AMEGHINO. Buenos Aires, 31 de diciembre de 1909.

En un folleto de 55 pájinas, formato mayor, el doctor Ameghino ha hecho una tirada aparte de este su estudio crítico de otro trabajo del profesor F. F. Outes, relativo a la controvertida cuestión sobre las escorias i tierras cocidas antrópicas de las formaciones neojenas de la República Arjentina, aparecido en el tomo XIX (serie 3ª, t. XII) de los *Anales del Museo nacional de Buenos Aires.*

Tratándose de una polémica que, desviándose de la senda científica, amenaza descender al terreno estéril de la personalidad ; no pudiendo terciar en ella para darle científica solución i deseando encarrilar la controversia, nos concretamos a reiterar nuestro consejo, manifestado en anteriores bibliografías sobre el mismo tema, i es el de dejar a colegas competentes i desapasionados el dar un corte científico a esta discusión.

El doctor Ameghino es una personalidad hecha, indiscutida e indiscutible, merced a cuarenta años de una labor paleontolójica que le ha dado celebridad mundial ; el joven profesor Outes es una esperanza de la ciencia arjentina, que va realizándose i que llegará a culminar a su vez, sin duda alguna. Pero ambos pueden equivocarse, que *errare humanum est,* i, por ende, ambos deben aunar sus esfuerzos científicos, basándose en el mutuo respeto, escudados por la indiscutible buena fe de sus opiniones i confiando en la opinión competente i sincera de sus colegas en la Arjentina.

I por nuestra parte no volveremos a tratar este tema, pues no haríamos sino repetirnos.

S. E. BARABINO.

L'avant première dentition dans le tapir par FLORENTINO AMEGHINO. Buenos Aires, 31 de diciembre de 1909.

Un folleto de 30 pájinas, formato mayor, con cuatro hermosas láminas dibujadas por los señores R. Ristori i V. Faggiotto.

Es una tirada aparte del estudio que el doctor Ameghino acaba de publicar en el tomo XX (serie 3ª, t. XIII) de los *Anales del Museo nacional de Buenos Aires.*

El autor diserta sobre el caso especial, mui interesante, de la existencia de una anteprimera dentición en los pequeños tapires ; i como, para darse cuenta del hecho, es menester conocer lo que se entiende por *series dentarias* i cual es la nomenclatura correspondiente a las diversas categorías de dientes, comienza por trascribir un su trabajo, conciso pero completo, ya publicado por él en su *Recherches de morphologie phylogénétique sur les molaires supérieures des ongulés* (V. *An. Mus. Nac.*, ser. 3ª, t. III).

El tapir (especie *tapirus americanus*), objeto de este estudio, fué provisto al doctor Ameghino por el director del jardín zoolójico, señor Onelli, en julio de 1909 que había muerto cuando apenas contaba ocho días.

El doctor Ameghino, estudiando este pequeño tapir, ha hallado en él la prueba fehaciente de la existencia de una anteprimera dentición, lo que le llevó a examinar los cráneos de este jénero que posee el museo, sin mayor resultado ; pero el análisis de un segundo tapir, mui joven también, igualmente enviado por el señor Onelli, ha corroborado el descubrimiento del doctor Ameghino, quien sostiene la teoría de que esta dentición ha sido heredada de los reptiles i que ha desaparecido gradualmente, adelantando cada vez más la época de su aparición, hasta eliminarse por reincorporación. El hecho de que la dentadura de la anteprimera dentición en el cachorro del tapir sólo permanece en la mandíbula unos días i cae sin ser usada, confirma, a juicio del doctor Ameghino, esa teoría.

Después de estudiar las relaciones morfolójicas de las molares de la anteprimera dentición con las de la primera i de la segunda, así como con la octava molar supernumeraria, tan frecuentes en los mamíferos, llega el doctor Ameghino a esta afirmación : « El descubrimiento de los antepersistentes en los lechones i en los tapires cachorros me inducen a creer que deben existir también en otros ungulados i en mamíferos de otro orden. Más aun : supongo que deben existir en la mayor parte de los mamíferos ; pero que se han eliminado antes de su nacimiento, es decir, durante el período embrionario. »

Pasa a estudiar la dentadura i la filojenia de los tapires, tan incompletamente conocida aún, i concluye que el trifiodontismo es evidentemente un carácter mui primitivo, cuyo estadio inmediatamente inferior es el polifiodontismo de los reptiles. El trifiodontismo ancestral de los tapires conduce, a atribuir estos animales a una época jeolójica mui antigua, probablemente anterior a los tiempos terciarios.

Concluye el autor su interesante trabajo agregando algunas consideraciones sobre la nomenclatura dentaria i notación correspondiente, i explicando detalladamente las figuras, las que son de tamaño natural.

S. E. BARABINO.

Una nueva especie de tapir (tapirus Spegazzini, n. sp.) por FLORENTINO AMEGHINO. Buenos Aires, 31 de diciembre de 1909.

Tirada aparte de la monografía publicada por el doctor Ameghino en el tomo XX (serie 3ª, t. XIII) de los *Anales del Museo nacional de Buenos Aires.*

Es un folleto de ocho pájinas, formato mayor, ilustrado con cuatro láminas dibujadas por don V. Faggiotto.

Esta nueva especie de tapir descubierta por el doctor Spegazzini, razón por la cual se le ha dado su nombre, tenía 80 centímetros de alto i un peso de 250 kilogramos. Gris plomo en el dorso, pasaba al plomo claro en el borde de la rejión ventral i en las ingles, volviéndose casi blanco en la parte inferior; sin manchas, ni caracteres anormales.

El doctor Ameghino ha tenido que concretarse a estudiar el cráneo, lo único que pudo traer el doctor Spegazzini, haciendo resaltar sus diferencias más notables con las demás especies sudamericanas; pero para el conocimiento más perfecto de esta nueva especie, se requieren la piel i el resto del esqueleto, que se perdieron.

Es de esperar que se llene pronto esta laguna, que permita al laborioso director de nuestro magno museo hacernos conocer detalladamente el *T. Spegazzini.*

S. E. Barabino.

Anales del Museo nacional de Buenos Aires, serie III, tomo, XII. 1 volumen de 512 pájinas en 8º mayor, con 117 figuras intercaladas en el testo i dos láminas. Buenos Aires, 1909.

Archivo público de los importantes trabajos que se realizan por los naturalistas adscritos a nuestro más importante museo nacional, bajo la dirección del doctor Ameghino, este volumen no desmerece ciertamente de sus precedentes. Para convencerse de ello, basta ver las materias tratadas, algunas de las cuales ya conocen nuestros lectores por haber aparecido publicadas en tiradas aparte :

Productos píricos de orijen antrópico en las formaciones neojenas de la República Arjentina por Florentino Ameghino. — *Nouvelles recherches sur la formation magellanienne* por Hermann von Jhering. — *Notas sobre algunos arácnidos* por Juan Brethes. — *Himenópteros nuevos de las repúblicas del Plata i del Brasil* por Juan Brethes. — *Dos documentos testimoniales a propósito de las escorias producidas por la combustión de los cortaderales* por Florentino Ameghino. — *Una anthophorina ¿ parásita ?* por Juan Brethes. — *Dípteros e himenópteros de Mendoza* por Juan Brethes. — *Le diprothomo platensis. Un précurseur de l'homme du pliocème inférieur de Buenos Aires* (con 2 láminas) por Florentino Ameghino. — *El bicho colorado* por Juan Brethes. — *Notas himenopterolójicas* por Juan Brethes. — *Himenóptera paraguayensis* por Juan Brethes. — *Micetis argentinensis* por Carolo Spegazzini. — *Examen critique du mémoire de M. Outes sur les scories et les terres cuites* por Florentino Ameghino.

S. E. Barabino.

Padrón minero de la república por el injeniero Lepoldo Sol, jefe de la sección Minas, elevado al señor ministro de agricultura por el injeniero *E. Hermitte,* jefe de la división de minas, jeolojía e hidrolojía de dicho ministerio. Buenos Aires, 1909.

Constituye este trabajo el número 2 del tomo IV de los *Anales del ministerio de agricultura,* sección jeolojía, mineralojía i minería, i es una contribución al conocimiento del estado de la industria minera en la República.

Es el segundo padrón minero arjentino realizado por la oficina mencionada, venciendo serias i no pocas dificultades, en el que se ha subsanado algunas deficiencias notadas en el primero, especialmente en lo que atañe à las provincias de San Luis, Rioja, Catamarca i territorio del Neuquén.

Es un trabajo de estadística minera de la mayor importancia para los que se ocupan de esta industria de tanto porvenir en nuestro país i que, gracias a la division de minas, va dando los primeros pasos sistemáticos, racionales, en la esplotación de nuestras riquezas telúricas.

Como ilutración acompañan a esta memoria tres láminas iluminadas, que constituyen el mapa de los distritos mineros de la nación. Esta carta minera resulta aproximadamente de $1^{m}50 \times 1^{m}00$, lo que ha permitido el detalle gráfico, sin confusiones, siempre perniciosas.

S. E. BABABINO.

Aljebra financiera por JOSÉ GONZÁLEZ GALÉ, contador público, profesor en la Escuela superior de comercio de la Nación, con una carta prólogo del ex profesor i *officier d'académie don Augusto Larguier*. Buenos Aires, 1910.

En un volumen de VIII-203 pájinas, formato mayor, el profesor Galé, de quien ya hemos tenido ocasión de ocuparnos favorablemente en estas columnas con motivo de su obra *Cálculos prácticos*, desarrolla un curso de cálculo comercial que abarca los intereses simples i compuestos; los descuentos, las anualidades, que comprenden las imposiciones a intereses simples i compuestos, las amortizaciones, las rentas, empréstitos i anualidades variables; concluyendo con un detenido estudio del seguro de vida, que abarca las probabilidades fundadas en las tablas de mortandad; los seguros en caso de vida i en caso de muerte: el cálculo de las primas i de las reservas; i, por último, el seguro sobre dos cabezas.

El autor ha cuidado tanto la parte teórica cuanto la práctica, pues ha agregado no sólo numerosos problemas de aplicación resueltos, sino que también fórmulas prácticas, tablas numéricas, etc.

Un examen, siquiera sea somero, deja ver que el autor posee la materia, pues el libro está bien planeado i bien desarrollado. La esposición es clara; las aplicaciones realmente prácticas.

El profesor jubilado señor Larguier, que no sólo ha sido maestro del señor Galé, sino que mucho antes lo fué nuestro, i que es toda una especialidad en esta materia, dice mui acertadamente en su carta prólogo que el libro del profesor González Galé, es de aquellos que se imponen por sí mismo, sin necesitar padrinazgos de ninguna clase, i que será de gran utilidad a más de uno ... sin contar a los empleados del ministerio de hacienda.

Adhiriéndonos a la franca opinión de nuestro venerado i anciano maestro, señor Larguier, recomendamos a nuestros lectores la obra del profesor González Galé.

S. E. BARABINO.

Nociones elementales de electricidad industrial por el injeniero H. M. LEVYLIER. Un opúsculo de 110 pájinas, formato menor, con 54 figuras intercaladas en el testo. Buenos Aires, 1909.

Esta publicación está constituída por una serie de doce conferencias que el injeniero Levylier dió en la sociedad *Unión electricistas*, a pedido de la misma, interesada en fomentar los conocimientos eletrotécnicos en sus asociados ; i el fin que se tuvo en vista al publicarlas es que puedan aprovechar de ellas los que no asistieron á dichas conferencias.

Como se comprende, se trata de un trabajo elemental, en relación a la capacicidad del auditorio interesado ; pero no por eso deja de ser interesante i mui útil. Su lectura resulta agradable aun para los conocedores de la materia.

Además, el producto de la venta de este manual se dedica esclusivamente al fomento de las conferencias i creación de una biblioteca de obras sobre electridad en dicha sociedad de electricistas.

S. E. B.

PUBLICACIONES FRANCESAS.

Hydraulique par A. FLAMANT, inspecteur général des ponts et chaussées, 3me édition, revue et augmentée. 1 volume de XVI-700 pages, grand in-8°, avec 139 figures dans le texte, deux abaques et 17 tables. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1910.

Es tan conocida esta obra del profesor Flamant, que sólo indicaremos los principales agregados hechos en esta tercera edición. Son : la nueva teoría de Boussinesq sobre el derrame del agua por un vertedero, un estudio sumario sobre el réjimen de las fuentes; nuevos apuntes sobre crecidas i previsión de las mismas en los cursos torrenciales, debidos a Delamer ; la fórmula de Alliavi sobre celeridad de las ondas líquidas en un tubo elástico, presentada en forma más elemental ; las teorías sobre el golpe de ariete según Rateau ; i la de Boussinesq relativa a la resistencia que opone un fluído perfecto al movimiento de un sólido. Hai, además, no pocas ampliaciones de detalle que bonifican naturalmente la obra.

S. E. BARABINO.

Les matières abrasives industrielles. Origine, fabrication et usages des produits naturels ou artificiels destinés à la préparation, à l'usure et au polissage par JEAN ESCARD, ingénieur civil. 1 volume grand in 8°, de 170 pages, avec 107 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1910.

En la perforación de las rocas, i en el pulimento de muchos materiales empleados en las artes i en las industrias, se emplean diversas substancias, naturales o artificiales, llamados *cuerpos duros* o *abrasivos* (del latin *abradere :* estraer rayendo). Hoy se introducen nuevos abrasivos artificiales (boruros, carburos, siliciuros) de fácil preparación i gran dureza i de menor precio.

El autor se ha propuesto estudiar todas estas substancias que presentan interés para la industria, siguiendo el orden decreciente de sus respectivas durezas, i teniendo en vista la utilización práctica más económica, haciendo resaltar en cada caso su efecto útil de rendimiento máximo, con un gasto de materia y fuerza dada.

Para esto ha dividido su trabajo así: I, Consideraciones técnicas sobre la dureza de los cuerpos en general; II, Diamantes i aparatos industriales adiamantados; III, Carboranduros; IV, Abrasivos a base de aluminio; V, Esmeril, muelas de esmeril; VI, Abrasivos a base de cuarzo o de materias silicicatadas; VII, Aceros especiales empleados en el corte de los materiales industriales; VIII, Abrasivos de composición i orijen diversos.

S. E. BARABINO.

Calcul des grues par A. NACHTERGAL, chef du bureau d'études aux usines de Braine-le-Comte, professeur aux écoles industrielles de Houdeng-Aimeries et de Tubize. 1 volume in-8º de 95 pages, avec 106 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1910.

Los progresos de la industria, del comercio, etc., obligando a la construcción de mecanismos cada vez más grandes i poderosos, ha obligado a los establecimientos mecánicos a proyectar i construir gruas a la vez más variadas i poderosas. El autor de esta obra, señor Nachtergal, da las normas teórico-prácticas para hallar los esfuerzos en los diferentes órganos que constituyen la armazon, sin preocuparse del mecanismo variable con la fuerza motriz adoptada.

Su trabajo está dividido en seis partes: I, Elementos de mecánica; II, Investigación de los esfuerzos producidos en un sistema de barras rijidas por fuerzas estáticas; III, Cargas rodantes; IV, Cálculo de la armazón de las grúas: V, Resistencia de los materiales; VI, Cálculos prácticos.

Etude sur l'espace et le temps, par GEORGES LECHALAS. Deuxième édition revue et augmentée. 1 volume in-8º de 330 pages. Félix Alcan, éditeur. Paris, 1910. Prix, broché 5 francs.

Sobre esta obra de filosofía matemática i que forma precisamente parte de la *Bibliotôèque de philosophie contemporaine* nos ocupamos mui favorablemente cuando aparecio la primera edición.

Nos concretaremos, pues, a hacer constar que en esta segunda edición se ha dado doble amplitud al estudio del espacio jeométrico, pues, se han escrito al respecto obras mui importantes que el autor hubo de tomar en consideración. De aquí que haya dedicado capítulos distintos a las jeometrías métrica i no métrica.

En mecánica la parte histórica tiene más desarrollo en esta edición, i se hace remarcar las vistas de Mr. Painlevé sobre el papel que representa el principio de causalidad en la elección de los puntos de referencia.

El autor ha tenido también en cuenta las objeciones de Mr. Poincaré i la teoría de los conjuntos infinitos de Cantor.

S. E. BARABINO.

Traité de physique par O. D. CHWOLSON, professeur ordinaire a l'Université impériale de Saint Pétersbourg; ouvrage traduit sur les éditions russe et allemande par E. DAVAUX, ingénieur de la marine. Édition revue et considérablement augmentée par l'auteur, suivie de notes sur la physique théorique par *E. Cosserat*, professeur à la Faculté des sciences, directeur de l'observatoire de

Toulouse et *F. Cosserat*, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, ingénieur en chef à la compagnie des Chemins de fer de l'est. Tome IV, premier fascicule. *Champ électrique constant.* Un volume grand in-8°, de 430 pages, avec 165 figures dans le texte. A. Hermann et fils, éditeurs. Paris, 1910. Prix broché, 12 francs.

Escusado es hacer notar el mérito escepcional de este trabajo que es la continuación de los tres tomos ya aparecidos (tomo I (1908), 1050 páginas. Precio 42 francos. Tomo II, óptica (1909), 1185 páginas. Precio 42 francos. Tomo III, fascículo I, 13 francos].

Transcribimos íntegra en los *Anales* la notable *Introducción* de este fascículo, sobre el estado actual de las ciencias de los fenómenos eléctricos i magnéticos i nos concretaremos aquí á dar el *Indice* de las materias : introducción, campo eléctrico constante : propiedades, fuentes i acción del mismo. Medidas electrostáticas. Electricidad atmoférica terrestre.

Traité complet d'analyse chimique. appliquée aux essais industriels, par J. POST, professeur honoraire à l'Université de Goettingue et B. NEUMANN professeur á la Technische Hochschule de Darmstadt; avec la collaboration de nombreux chimistes et spécialistes. Deuxième édition française entièrement refondue ; traduite d'après la troisième édition allemande et augmentée de nombreuses additions par *M. Pellet*, ingénieur I. N. A., et *G. Chenu*, ingénieur E. P. C., licenciés ès sciences. Tome II, deuxième fascicule. Un volume de 295 pages, grand in-8°, avec 120 figures dans le texte.

Nuestros lectores conocen ya esta obra de los profesorss Post i Neumann, pues nos hemos ocupado mui favorablemente de ella, a la aparición de los volúmenes procedentes. No agregaremos, pues, sino que en este fascículo los autores estudian con su habitual competencia los azúcares de remolacha i de caña ; el almidón, la dextrina i la glucosa. En un apéndice dan los documentos oficiales relativos a productos alimenticios azucarados ; las resoluciones adoptadas por el segundo congreso internacional para la represión de los fraudes alimenticios, etc.

Problèmes et exercises de mathématiques générales par E. FABRY, professeur à l'Université de Montpellier. Un volume grand in-8°, de 420 pages avec 63 figures dans le texte. A. Hermann et fils, éditeur. Paris, 1910. Prix broché, 10 francs.

El profesor Fabry es autor de la obra *Traité de mathématiques générales* (1908, 480 pages, prix broché, 9 fr.), lo que esplica la aparición de este volumen dedicado a familiarizar al estudioso con la solución de los problemas que establece o a que conduce la teoría analítica.

En este volumen práctico da el autor, primero, los enumerados i luego, en la segunda parte, las soluciones correspondientes. Los problemas que propone i resuelve abarcar el áljebra, la jeometría analítica, el análisis infinitesimal i la mecánica.

S. E. BARABINO.

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huergo (padre). — Dr. Florentino Ameghino. — Ing. J. Mendizábal Tamborrel. — Dr. Estanislao S. Zeballos. — Dr. Enrique Ferri

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael	Mejico.
Arechavaleta, José	Montevideo.
Arteaga Rodolfo de	Montevideo.
Ave-Lallemant, German	Mendoza.
Ballvé, Horacio	I. de Año N
Bodenbender, Guillermo	Córdoba.
Bolivar, Ignacio	Madrid.
Carvalho José Cárlos	Rio Janeiro.
Corti, José S.	Mendoza.
Corthell, Elmer L.	New York
Delage, Yves	Paris.
Guignard, Leon	Paris.
Guimarâes, Rodolfo	Amadora (P.)
Kinart, Fernando	Amberes.
Lafone Quevedo, Samuel A.	La Plata.
Lillo, Miguel	Tucuman.
Luiggi, Luis	Roma
Morandi, Luis	Villa Colón (U
Moore, Clarence	Filadelfia
Nordenskjiold, Otto	Gothemburgo.
Paterno, Manuel	Palermo (It.)
Patron, Pablo	Lima.
Porter, Carlos E	Valparaiso.
Reid, Walter F.	Lóndres
Scalabrini, Pedro	Corrientes.
Sklodonska, Curie	Paris.
Spegazzini, Carlos	La Plata.
Tobar, Cárlos R.	Quito.
Uhle, Max	Lima.
Villareal, Federico	Lima.
Von Ihering, Herman	San Paulo (B.

SOCIOS ACTIVOS

Acevedo Ramos, R. de.
Adamoli, Pedro A.
Adamoli, Santos S.
Adano, Manuel.
Aguirre, Eduardo.
Aguirre, Pedro.
Aguirre, Rafael M.
Albarracin, Alberto J.
Alberdi, Francisco.
Albert, Francisco.
Aldunate Julio C.
Almanza, Felipe G.
Alric, Francisco.
Alvarez, Fernando.
Alzaga, Federico.
Amadeo, Tomás.
Amoretti, Alejandro.
Anasagasti, Horacio
Ambrosetti, Juan B.
Anello, Antonio.
Angelis, Virgilio de
Arambarri, Alberto.
Arata, Pedro N.
Araya, Agustin.
Artaza, Evaristo.
Artaza, Miguel.
Arigós, Máximo.
Arce, Manuel J.
Arce, Santiago.
Arditi, Horacio.
Arroyo, Franklin.
Astrada Pape, Ismael.
Atarez, Guillermo.
Aubone, Carlos.
Avila Méndez, Delfin.
Avila, Alberto
Ayerza, Rómulo
Aztiria, Ignacio.
Aztis, Julio M.
Babacci, Juan.
Bado, Atilio A.
Bade, Fritz.
Bachmann, Alois.
Baldi, Jacinto.
Barabino, Santiago E.
Barbará, Nicolás.
Barilari, Mariano S
Barzi. Federico.
Battilana, Pedro.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Bernaola, Victor J.
Bell, Carlos H.
Belgrano, Mariano R.
Bergara. Ulises
Besio Moreno, Nicolás.
Besio Moreno, Baltasar.
Biraben, Federico.
Boatti, Ernesto C.
Bolognini, Hector.
Bosch, Benito S.
Bosch, Eliseo P.
Bosch, Aureliano R.
Bonanni, Cayetano.
Bonneu Ibero, Leon M
Bosque y Reyes, F.
Borús, Adriano.
Brañé, Eugenio.
Brian, Santiago
Brindani, Medardo
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.
Butty, Enrique.
Caimi, Ramon.
Candiani, Emilio
Cálcena Augusto.
Cáceres, Dionisio.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Camus, Nicolás.
Candioti, Marcial R.
Canale, Humberto.
Capelle, Raul.
Cano, Roberto.
Canton, Lorenzo.
Carranza, Marcelo.
Carrizo Rueda, Ramón.
Carabelli, J. J. T. G.
Cardoso, Ramón.
Carossino, Jacinto T.
Carvallo, Raul.
Castellanos, Cárlos T.
Castro, Vicente.
Carelli, Amadeo.
Carelli, Humberto H.
Castro, Eduardo B.
Claypole, Jorge.
Cerri, César.
Cevallos Socas, C. M.
Cerdeña, Fernando.
Cilley, Luis P.
Civit, Julio Nilo.
Chanourdie, Enrique
Chapaz, Raul.
Chapiroff, Nicolás de.
Chaudet, Augusto.
Chiappe, Leopoldo J.
Chiocci, Icilio.
Chueca, Tomás A.
Clérice, Eduardo E.
Cobos, Francisco
Cock, Guillermo.
Collet, Carlos.
Contin, Diego T. R.
Compte, Riqué Julio
Coria, Valentin F.
Cornejo, Nolasco F.
Corvalán Manuel S.
Coronel, Policarpo.
Cottini, Arístides.
Courtois, U.
Cremona, Andrés \
Cremona, Víctor.
Cucullú, Carlos.
Cuomo, Miguel.
Curutchet, Luis.
Curutchet, Pedro.
Curutchet, Gabriel.
Damianovich, E. A.
Damianovich, Horacio
Danieri, Bartolomé.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Dates, German.
Doello Jurado, Martin.
Dobranich, Jorge W
Dominico, Guillermo
Dominguez, Juan A.
Debenedetti, José.
Dellepiane, Luis J.
Demarchi, Torcuato T. A
Demarchi, Marco.
Demarchi, Alf. (hijo).
Delgado, Fausto.
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Duhau, Luis.
Duarte, Jorge N.
Dubois, Alfredo F.
Ducros, Pablo.
Duncan, Cárlos D.
Durrieu, Mauricio.
Durand, José C.
Eguia, Máximo.
Eppens, Gustavo.
Elías, Adolfo (hijo).
Esteves, Luis. P
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro.
Faverio, Fernando.
Fernández, Alberto J.
Fernández Diaz, A.
Fernández, Pedro A.
Fernández Poblet, A.
Fernández, Daniel.
Ferreyra, Miguel.
Ferrari, Ricardo.
Fynn, Enrique.
Fliess, Alois.
Flores. Emilio M.
Flores, Agustina J.
Fornati, Vicente.
Fortt, Pedro P.
Franchini, Carlos L.
Friedel, Alfredo.
Frumento, Antonio R.
Fuschini, José.
Gainza, Alberto de
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Angel.
Gallardo Carlos R.
Gallego, Manuel.
Gallino, Adolfo.
Gándara, Federico W.
Garat, Enrique.
Garay, José de.
Garcia, Carlos A.
García, Jesús M.
García, José Manuel.
Gatti, Julio J.
Gentilini, Pascual.
Geyer, Carlos.
Ghigliazza, Sebastián
Giménez, Angel M.
Giuliani, José.
Girado, José I.
Girado, Francisco J.
Girado, Alejandro.
Girondo, Juan.
Gonzáles, Arturo

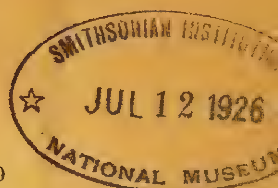
González, Agustín.
González Castaño, R.
González Calderon, A.
Gonzalez, Juan B.
Granero, Miguel.
Gradin, Carlos.
Gregorina, Juan.
Gregorini, Juan A.
Grieben, Arturo.
Grianta, Luis.
Groizard, Alfonso.
Guido, Miguel.
Guasco, Carlos.
Guglielmi, Cayetano M.
Guglialmelli, Luis C.
Gutiérrez, Ricardo J.
Guesalaga, Alejandro.
Hauman, Merek Lucien.
Harrington, Daniel.
Hermitte, Enrique.
Herrera Vega, Rafael.
Herrera Vega, Marcelino
Herrera, Nicolás M.
Herrero, Ducloux E.
Henry, Julio
Hicken, Cristóbal M
Holmberg, Eduardo L.
Hoyo, Arturo.
Huergo, Luis A. (hijo).
Huergo, Eduardo.
Hughes, Miguel.
Iriarte, Juan.
Iribarne, Pedro.
Isbert, Casimiro V
Isnardi, Vicente.
Israel, Alfredo C.
Isurbe, Miguel.
Ivanissevich Ludovico.
Jacobacci, Guido.
Jonas, Godofredo L.
Jonas, Justo B.
Jurado, Ricardo.
Krause, Otto.
Krause, Julio.
Klein, Hermán.
Kreusberg, Jorge.
Labarthe, Julio.
Lahille, Fernando.
Langdon, Juan A.
Laporte Luis B.
Larreguy, José
Larco, Esteban.
Larguia, Carlos.
Lassalle León
Lathan Urtubey, Aug.
Latzina, Eduardo.
Lavarello, Pedro.
Lavergne, Agustín.
Lea Allan B.
Lederer, Osvaldo.
Leguizamón, Martin M.
Lepori, Lorenzo.
Leonardis, Leonardo de
Lasage, Julio.
Letiche, Enrique.
Levylier, H. M.
López, José M.
López, Martín J.
Longobardi, Ernesto.
Lugones, Lorenzo.
Lugones, Arturo M.
Lucero, Octavio.
Luro, Rufino.
Ludwig, Carlos.
Lutscher, Andres A.
Madrid, Enrique de
Magy, Luis A
Magnin, Jorge.
Magliano, Augusto.
Malbran, Carlos.
Maligne Eduardo.
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Manzanarez, Enrique
Maradona, Santiago
Marín, Plácido.
Marreins, Juan.
Marcó del Pont, E.
Marotta, Pedro.
Marino, Alfredo.
Martínez Pita, Rodolfo.
Martí, Ricardo.
Maschwitz, Carlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Maupas, Ernesto.
Mattos, Manuel E. de.
Mazza, Aurelio F.
Medina, José A.
Meoli, Gabriel.
Mercâu Agustín.
Mermos, Alberto.
Meyer Arana, Felipe.
Miguens, Luis.
Mignaqui, Luis P.
Millan, Máximo.
Molina y Vedia, Delfina
Molina y Vedia, Adolfo
Monge Muñoz, Arturo.
Moeller. Eduardo.
Molina, Waldino.
Molina Civit, Juan.
Mon, Josué R.
Morales, Carlos María
Moreno, Francisco P.
Moreno, Jorge
Moreno, Evaristo V.
Moreno, Josué F.
Moron, Ventura.
Moron, Teodoro F.
Morteo, Carlos F.
Morteo, Ignacio A.
Mosconi, Enrique
Mugica, Adolfo.
Mussini, José A.
Narbondo, Juan L.
Navarro Viola, Jorge.
Natale, Alfredo.
Negri, César.
Newton, Artemio R.
Niebuhr, Adolfo
Nielsen, Juan.
Nyströmer, Carlos
Newbery, Jorge.
Newbery, Ernesto.
Noceti, Domingo
Nogués, Domingo.
Nougues, Luis F.
Novas, Manuel N.
Nouguier, Pablo.
Ocampo, Jorge.
Ochoa, Arturo.
Olivera, Carlos E.
Oliveri, Alfredo.
Orcoyen, Francisco
Orús, José M.
Orús, Antonio (hijo).
Ottanelli, Atilio.
Ortúzar, Alejandro de
Orzábal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo
Otamendi, Alberto.
Otamendi. Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Otamendi, Belisario.
Outes, Felix F
Padilla, José.
Padilla, Isaías.
Paita, Pedro J.
Palacio, Emilio.
Palet, Luciano.
Panelo, Esteban.
Palmarini, Armando.
Paoli, Humberto.
Parodi, Edmundo.
Pascali, Justo.
Pasman, Raúl G.
Pâquet, Carlos.
Parckinson, Pedro P.
Pascual, José L.
Pattin, Enrique.
Pattó, Gustavo
Pelizza, José.
Pelosi, Elías.
Pelleschi, Juan.
Perazza, Alfredo.
Pereyra, Emilio.
Pérez, Alberto J.
Pérez, Ernesto.
Petersen, Teodoro H.
Pigazzi, Santiago.
Piana, Juan.
Piaggio. Antonio.
Pingel, Juan.
Piñero, Horacio G.
Pisani, Mario.
Pol, Victor de
Ponte, Federico.
Popolizio, Fernando.
Porro de Somenzi F.
Posadas, Carlos
Puente, Guillermo A.
Pueyrredon, Carlos A.
Puiggari, Pío.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.
Quiroga, Atanasio.
Rabinovich, Delfín.
Raffo, Jacinto T.
Ramos Mejía, Ildef. P.
Razenhoffer, Oscar.
Recagorri, Pedro S.
Rebuelto, Emilio.
Rebuelto, Antonio.
Retes, Antonio.
Repetto, Agustín N.
Repetto, Roberto.
Repossini, José.
Reynoso, Higinio
Riccheri, Pablo.
Rivara, Juan
Roasenda, Carlos L.
Roffo, Juan.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Julián.
Romero, Antonio.
Rospide, Juan.
Rouge, Marcos.
Rouquette, Augusto.
Rubio, José M.
Rua, José M. de la
Rumi, Tomás J.
Rus Pablo.
Saenz Valiente, Ed.
Saenz, Valiente Anselmo
Sagastume, José M.
Sánchez Díaz, Abel.
Sánchez Juan, A.
Sanglas, Rodolfo.
Sanroman, Iberio.
Santangelo, Rodolfo.
Santillán, Carlos R.
Segovia, Fernando.
Sáuze, Eduardo.
Segovia, Vicente.
Sarmiento, Nicanor.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José S.
Sarhy, Juan F.
Saubidet, Alberto.
Scala, Augusto.
Schaefer, Guillermo F.
Schickendantz, Emilio.
Schnack, Benno J.
Schneidewind, Alberto
Seguí, Francisco.
Seitun, Emilio.
Seeber, Raul E.
Selva, Domingo.
Senat, Gabriel.
Senillosa, Juan A.
Severini, D.
Silva, Angel.
Silveyra, Ricardo.
Simonazzi, Guillermo.
Siri, Juan M.
Sisson, Enrique D.
Solari, Lorenzo.
Soldano, Ferruccio.
Soldati, José
Sordelli, Alfredo.
Suárez, Eleodoro.
Spinetto, Silvio
Spinedi, Hermeneg F.
Storni, Segundo.
Tamini Crannuel, L. A.
Taiana, Alberto.
Taiana, Hugo.
Tarelli, Carlos A.
Tejada Sorzano, Carlos.
Tello, Eugenio.
Ticghi, Segundo.
Thedy, Héctor.
Toepecke, Ernesto.
Toledo, Enrique A. de.
Torres Armengol, M.
Torre, Bertucci Pedro.
Torres, Fernando R.
Torrado, Samuel.
Trovati, Francisco.
Traverso, Nicolás.
Ugarte, Trifon.
Uriarte Castro Alfredo.
Uriburo, Arenales
Vallebella, Colón B.
Vaccario, Pedro.
Valenzuela, Moisés
Valentini, Argentino.
Valerga, Oronte A.
Valiente Noailles, Luis
Valle, Pastor del
Varela Rufino (hijo)
Vassalli, Miguel E.
Velasco, Salvador.
Veyga, Francisdo de.
Vidal, Antonio.
Videla, Baldomero.
Vilanova Sanz, Florencio
Virasoro, Valentín.
Vivot, Eduardo.
Volpatti, Eduardo.
Wauters, Carlos.
Willams, Adolfo.
Wernicke, Roberto.
Wernicke, Raúl.
White, Guillermo
White. Guillermo J.
Zakrzewski, Bernardo.
Zamboni, José J.
Zamudio, Eugenio.
Zappi, Enrique.
Zavalla Carbó, José M.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA



DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

ABRIL 1910. — ENTREGA IV. — TOMO LXIX

ÍNDICE

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684
1910

JUNTA DIRECTIVA

Presidente	Doctor **Francisco P. Moreno**
Vicepresidente 1º	Ingeniero **Vicente Castro**
Vicepresidente 2º	Doctor **Horacio G. Piñero**
Secretario de actas	Doctor **Tomás J. Rumí**
Secretario de correspondencia	Ingeniero **Esteban Larco**
Tesorero	Ingeniero **Alejandro Guesalaga**
Bibliotecario	Doctor **Abel Sánchez Díaz**
Vocales	Ingeniero **Horacio Anasagasti** Ingeniero **Alfredo Galtero** Ingeniero **Rodolfo Santangelo** Arquitecto **Raúl G. Pasman** Ingeniero **Benito Mamberto** Contra Almirante **Manuel J. García Mansilla** Ingeniero **Pedro Aguirre**
Gerente	Señor **Juan Botto**

REDACTORES

Doctor Florentino Ameghino, doctor Atilio Bado, doctor Juan A. Dominguez, doctor Angel Gallardo, doctor Enrique Herrero Ducloux, doctor Ernesto Longobardi, ingeniero José A. Medina, doctor Francisco P. Moreno, ingeniero Jorge Newbery, doctor Horacio G. Piñero, general Pablo Riccheri, ingeniero Domingo Selva, ingeniero Alberto Schneidewind, teniente de navío Segundo R. Storni, ingeniero Eduardo Volpatti.

Secretarios : Ingeniero agrónomo Tomás Amadero y doctor Horacio Damianovich

---

ADVERTENCIA

Los colaboradores de los *Anales,* que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito a la Dirección, la que le dará el tramite reglamentario. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con los editores señores Coni hermanos.

Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas.

Los manuscritos, correspondencia, etc., deben enviarse a la Dirección **Bartolomé Mitre, 1960.**

Cada colaborador es personalmente responsable de la tesis que sustenta en sus escritos.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

MEMORIA ANUAL

DEL PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA

CORRESPONDIENTE
AL XXXVII° PERÍODO (1° ABRIL DE 1909 Á 31 DE MARZO DE 1910)
LEÍDA EN LA ASAMBLEA DE ABRIL DE 1910

Señores socios :

De acuerdo con lo que dispone el artículo 4° del reglamento voy á daros cuenta del estado actual de la sociedad y del movimiento habido durante el período transcurrido.

Socios. — El número de socios activos el 31 de marzo de 1909, era de 475, el de honorarios 7 y el de correspondientes 31.

Han ingresado durante el período terminado 69 socios activos y se han reincorporado 13, lo que hace un total de 82.

Han salido por diferentes causas 47. En este número están incluídos 29 socios que la junta directiva resolvió declarar cesantes, por estar comprendidos dentro de lo que establece el artículo 15 del reglamento.

La sociedad ha tenido que lamentar el fallecimiento de uno de sus socios honorarios, el doctor César Lombroso, y de los señores socios activos ingeniero Armando Romero, Carlos Maschwitz y agrimensores José Sánchez Díaz y Carlos Lagrange, á cuyos duelos se asoció enviando notas de pésame á las respectivas familias.

He aquí la nomina de las socios aceptados durante el transcurso del período terminado :

Ingeniero Tomás Amadeo, ingeniero Eduardo Huergo, doctor Fer-

nando R. Torres, ingeniero Carlos Cucullu, señor Alfredo G. Perazza, señor León Lassalle, señor Gabriel Curutchet, señor Federico del Ponte, señor Cayetano M. Guglielmi, señor Juan Pingel, señor Segundo J. Thieghi, señorita Agustina J. Flores, ingeniero Pedro Lavarello, señor Ludovico Ivanissevich, doctor Fritz Bade, señor Alberto Arambarri, doctor Juan A. Sánchez, doctor Fernando Lahille, teniente de navío Segundo Storni, teniente de navío Nicolás Barbará, señor Osvaldo Lederer, señor Ernesto Pérez, señor Augusto Magliano, señor Manuel R. Belgrano, señor José M. Vinent, señor Justo B. Jonas, ingeniero D. Severini, ingeniero Antonio Rebuelto, ingeniero Álvaro Carrizo Rueda, señor Carlos R. Santillán, señor Luis C. Guglialmelli, señor Alfredo Sordelli, señor Miguel Pattin, señor Raúl Wernicke, señor Alberto Saubidet, señor Bartolomé Danieri, doctor Horacio Damianovich, doctor Humberto Paoli, ingeniero Justo Pascali, señor Enrique Zappi, ingeniero Enrique Manzanares, señor Antonio R. Frumento, señor Ernesto Panelo, señor Adolfo Elías (hijo), señor Enrique Butty, señor Miguel E. Vassalli, señor José María Zavalla Carbó, señor Luis Grianta, señor Adolfo Williams, señor Carlos A. Tarelli, doctor Horacio G. Piñero, ingeniero H. M. Levylier, señor Emilio Seitun, contralmirante Manuel J. García Mansilla, general Rafael M. Aguirre, señor Lorenzo Lugones, señor Ulises Bergara, señor Alois Fliess, Señor Pedro Marotta, señor Elías Pelosi, señor Máximo Eguía, señor Enrique Tello, señor Luis A. Megy, señor César Negri, ingeniero B. J. Schnack, señor Jerónimo Angli, señor Franco Pastore, doctor Paul Franck.

Los reincorporados fueron los señores ingenieros Pedro Aguirre, doctor Julio Lesage, coronel ingeniero Luis J. Dellepiane, teniente coronel Daniel Fernández, ingeniero Baltasar Besio Moreno, ingeniero Iberio Sanromán, arquitecto Arturo Ochoa, ingeniero José A. Medina, ingeniero Julio Krause, señor Felipe Meyer Arana, señor Hipólito B. Pouyssegur, profesor Andrés Mormes, ingeniero Enrique Dorado.

Asambleas. — Cinco han sido las asambleas realizadas durante el período, en las cuales se ha procedido á la renovación de la junta directiva, integración de la misma y renovación del cuerpo de dirección y redacción de los *Anales*.

Junta directiva. — En la asamblea del 1° de abril del año próximo pasado quedó constituída la junta directiva en la siguiente forma :

Presidente : Doctor Marcial R. Candioti.
Vicepresidente 1º : Ingeniero Horacio Anasagasti.
Vicepresidente 2º : Ingeniero Alfredo Galtero.
Secretario de actas : Ingeniero Rodolfo Santangelo.
Secretario de correspondencia : Arquitecto Raúl G. Pasman.
Tesorero : Ingeniero Arturo Grieben.
Bibliotecario : Ingeniero Benito Mamberto.
Vocales : Ingeniero Otto Krause, ingeniero Eduardo Latzina, doctor Martiniano M. Leguizamón, ingeniero Eduardo Volpatti, ingeniero Enrique Marcó del Pont, arquitecto Oscar Ranzenhofer, ingeniero Alberto L. Albarracín.

Por renuncia del doctor Marcial R. Candioti del cargo de presidente, en la asamblea del 19 de mayo próximo pasado fué nombrado para desempeñar el cargo el ingeniero Agustín González y habiendo renunciado también el señor González dicho cargo, en la asamblea del 3 de junio próximo pasado, fué elegido el ingeniero Vicente Castro.

Así constituída, la junta ha funcionado hasta la fecha, celebrando 30 sesiones en las que se han considerado y despachado todos los asuntos entrados.

Entre otras fueron tomadas las siguientes resoluciones:

Adherirse con la suma de pesos 300 moneda nacional al homenaje póstumo por tributar al ex socio ingeniero Ricardo J. Huergo.

Aceptar el presupuesto presentado por el constructor señor Medardo Brindani para el trabajo de ampliación en el edificio social y estanterías de la biblioteca, el que ascendía á la suma de 3238,77 pesos moneda nacional, cuyo presupuesto se autorizó al presidente para ampliarlo hasta la suma de pesos 3500 moneda nacional.

Adherirse á los siguientes congresos :

IV congreso médico latino americano y exposición internacional de higiene de Río Janeiro, designando á los doctores Fernando R. Torres y Antonio Vidal para representar á la sociedad en dicho acto.

IX congreso internacional de medicina y veterinaria por reunirse en la Haya en el mes de septiembre del corriente año.

XVIII congreso internacional de americanistas de Buenos Aires.

Congreso de radiografía y electricidad por celebrarse en Bruselas en el corriente año, y á pedido del comité organizador de dicho congreso se designó á los señores ingenieros Otto Krause como presidente José A. Medina y doctor Humberto Carelli como secretarios para formar el comité argentino de propaganda en pro del referido con-

greso. Habiendo renunciado el cargo el ingeniero Otto Krause, fué integrado el comité con la designación del ingeniero Eduardo Volpatti.

Adherir á la sociedad con carácter de permanente, á los congresos de navegación, que periódicamente se celebran en Europa, con el objeto de recibir para la biblioteca las publicaciones que con tales motivos se hacen.

Designar una comisión compuesta por los señores ingenieros Arturo Grieben, Enrique Marcó del Pont y arquitecto Raul G. Pasman para proyectar la compra de muebles y arreglos del salón de reuniones de la junta directiva, con el objeto de que la sociedad posea un salón donde poder recibir á las personas extranjeras que con motivo del centenario y el congreso que realizará la sociedad nos visiten en aquella fecha.

Agradecer especialmente al ingeniero Julio Krause la donación de las cinco acciones número 428 al 432, con que se había subscripto para la erección del edificio social.

Autorizar al presidente de la sociedad para aceptar el cargo de socio honorario de la academia de ciencias físicas de Nápoles.

Abonar á los propietarios de las casas linderas (norte y sur) con la sociedad la suma de ciento veintidós pesos (122 $ m/n) y setenta pesos (70 $ m/n) respectivamente importe de la medianería de la parte de las paredes que se utilizaron para la construcción de las dos piezas altas.

Subscribirse con la suma de veinte francos (20 fr.) al homenaje por tributar al profesor Alfredo Giard, ex miembro correspondiente de nuestra sociedad en París.

Aceptar el presupuesto presentado por el señor Manuel S. Marchese para el arreglo y aumento de las bibliotecas del salón de asambleas; pintura de las piezas altas y del salón de la junta directiva, y trabajos de carpintería, etc., el cual ascendía á la suma de mil ochocientos pesos (1800 $ m/n), de cuya suma habrá que deducir el importe de algunos trabajos de carpintería que no se efectuaron.

Insistir en el ofrecimiento hecho por la junta directiva á la comisión nacional del centenario de patrocinar un congreso científico internacional americano con motivo del centenario de la revolución de mayo, haciendo resaltar que, siendo la Sociedad científica argentina la organizadora de los congresos científicos latino-americanos, era la más indicada para atender á los hombres de ciencia que con dicho motivo visitarán esta capital.

Pasada á la comisión la nota de acuerdo con la anterior resolución, en la que se solicitaba también la suma de cien mil pesos para gastos de organización, la comisión nacional del centenario, teniendo en cuenta los antecedentes meritorios de la Sociedad científica argentina y debido á la decidida ayuda de nuestro distinguido consocio el doctor Francisco P. Moreno, resolvió encomendarle la organización de dicho congreso, acordándole la suma de cien mil pesos solicitada.

En consecuencia la junta directiva resolvió invitar por nota á una reunión preparatoria á los miembros más caracterizados de nuestra Sociedad, con el objeto de proyectar el programa del Congreso.

Á dicha reunión fueron invitados los siguientes señores :

Ingenieros Juan F. Sarhy, Alberto Schneidewind, Fernando Segovia, Domingo Selva, Eduardo Aguirre, Pedro Aguirre, Santiago E. Barabino, Guillermo Cock, Juan Darquier, Guillermo Domínico, Sebastián Ghigliazza, Carlos Maschwitz, Juan Molina Civit, Jorge Newbery, Carlos Nyströmer, Julián Romero, José Debenedetti, Agustín González, Luis A. Huergo, Enrique Hermitte, Carlos Mazzini, Agustín Mercau, Evaristo V. Moreno, Domingo Noceti, Alejandro de Ortúzar, Rómulo Otamendi, Atilio Otanelli, Emilio Palacio, Juan Pelleschi. Ricardo Silveyra, Luis Valiente Noailles, Carlos Wauters. Doctores : Florentino Ameghino, Claro C. Dassen, Estanislao S. Zeballos, Pedro N. Arata, Ignacio Aztiria, Marcial R. Candioti, Lucien Hauman Merck, Eduardo L. Holmberg, Cristóbal M. Hicken, Enrique Fynn, Emilio M. Flores, Angel Gallardo, Juan J. J. Kyle, Carlos María Morales, Francisco P. Moreno, Francisco Porro de Somenzi, Miguel M. Puiggari, Atanasio Quiroga, Ildefonso P. Ramos Mejía, Francisco de Veyga, Antonio Vidal, Roberto Wernicke, arquitecto Juan A. Buschiazzo, señor Juan B. Ambrosetti, general Pablo Riccheri, teniente coronel Salvador Velasco, mayores ingenieros Enrique Mosconi, Arenales Uriburu y capitán Rodolfo Martinez Pita.

En la referida reunión, la asamblea, después de un prolongado cambio de ideas, resolvió delegar en la junta directiva todo lo relativo á nombramiento de comisiones, preparación de programa, etc., y ésta en su sesión del 11 de junio del año próximo pasado procedió al nombramiento de las siguientes comisiones :

COMISIÓN DIRECTIVA

Presidentes honorarios : Doctor Florentino Ameghino, ingeniero Luis A. Huergo, doctor Juan J. J. Kyle, doctor Estanislao S. Zeballos.

Presidente : Ingeniero Otto Krause.

Vicepresidentes : Ingeniero Vicente Castro, coronel ingeniero Luis J. Dellepiane.

Secretario general de actas : Ingeniero Pedro Aguirre.

Secretario general de correspondencia : Doctor Emilio M. Flores.

Prosecretario : Ingeniero Enrique Marcó del Pont.

Tesorero general : Ingeniero Arturo Grieben.

Protesorero : Arquitecto Raul G. Pasman.

Presidentes de secciones. — Ingeniería : Ingeniero Luis A. Huergo.

Ciencias antropológicas : Doctor Florentino Ameghino.

» biológicas : doctor Angel Gallardo.

» económicas y estadísticas : doctor Estanislao S. Zeballos.

» geográficas : doctor Francisco P. Moreno.

» geológicas : ingeniero Eduardo Aguirre.

» físicas y matemáticas : doctor Marcial R. Candioti.

» militares : general Pablo Riccheri.

» navales : contralmirante Manuel J. García Mansilla.

» psicológicas : doctor Horacio G. Piñero.

» químicas : doctor Atanasio Quiroga.

COMISIÓN DE PROPAGANDA

Presidente : ingeniero Santiago E. Barabino.

Vicepresidentes : ingenieros Eduardo Latzina, Domingo Selva.

Secretarios generales : ingenieros Alberto L. Albarracín, Ricardo Silveyra.

Tesorero : Rodolfo Santángelo.

Vocales : teniente de navío Nicolás Barbará, ingenieros José Debenedeti, Benito Mamberto, Agustín Mercau, Evaristo V. Moreno, Eduardo Volpatti, Carlos Wauters, mayor Enrique Mosconi, teniente coronel ingeniero Arenales Uriburu, teniente de navío Pedro Pa-

dilla, teniente de fragata Segundo Storni, doctor Alejandro Unzain, doctor Antonio Vidal.

Por renuncia del ingeniero señor Otto Krause del cargo de presidente de la comisión directiva, del señor coronel de ingenieros Luis J. Dellepiani, del de vicepresidente, del ingeniero señor Pedro Aguirre del de secretario general de actas, del señor Emilio M. Flores del de secretario general de correspondencia, fueron designados para reemplazarlos los señores ingenieros Luis A. Huergo, doctor Francisco P. Moreno, ingeniero Enrique Marcó del Pont é ingeniero Nicolás Besio Moreno respectivamente, y para reemplazar al ingeniero Marcó del Pont en el puesto de prosecretario general que había quedado vacante por haber sido designado dicho señor para el cargo de secretario general de actas, fué designado el señor doctor Carlos R. Santillán. Habiendo éste renunciado al referido cargo, fué designado en su reemplazo el doctor Jorge Magnin.

Además, la comisión directiva fué integrada con el presidente de la comisión de propaganda ingeniero Santiago E. Barabino.

Los miembros de las demás secciones y subsecciones fueron designados oportunamente por la comisión directiva del congreso y en la forma que los señores socios conocen por el primer boletín que quedó completamente distribuído á mediados del mes de febrero próximo pasado.

Se cuenta ya con 762 adherentes y 110 trabajos anunciados con lo que puede considerarse ya asegurado el éxito del Congreso.

Á este respecto sólo me resta pedir en nombre de la junta directiva á los señores socios que prestan su valioso concurso al congreso en el sentido de obtener trabajos y adherentes para el mismo.

Dado el móvil patriótico que ha guiado á la Sociedad científica argentina para organizar el congreso científico internacional americano, no dudo que los señores socios han de contribuir á su mejor éxito haciendo toda la propaganda posible para que dicho congreso sea un fiel exponente del progreso intelectual á que ha llegado nuestro país en la solemne conmemoración del centenario de la revolución de mayo.

En la presidencia del doctor Carlos M. Morales, en 1906, la Sociedad científica argentina inició un pedido de subsidio á la cámara de diputados para llevar á cabo la exploración y estudio de la laguna Iberá y, como la solicitud no prosperase, en el año 1907 se puso á disposición de la honorable comisión del centenario el proyecto de exploración preparado por la Sociedad científica argentina

á fin de que figurase como uno de los números interesantes del glorioso aniversario, á cuyo efecto la honorable comisión tendría que tomar á su cargo la exploración y estudio de la laguna Iberá. La honorable comisión desestimó el pedido.

Otras gestiones hechas en el año 1907 tampoco consiguieron hacer prosperar el pedido de la Sociedad científica argentina.

Por último, en septiembre de 1909 se presentó una nueva solicitud de pedido de fondos al honorable senado, donde en la última sesión del 30 de septiembre, á moción del distinguido senador nacional, ingeniero señor Valentín Virasoro se propuso la inclusión en el presupuesto de 1910 de una partida de pesos 50.000 moneda nacional que sería entregada á la Sociedad científica argentina para que costease la exploración y estudio de la laguna Iberá.

Presente en esa sesión el excelentísimo señor ministro de agricultura ingeniero señor Pedro Ezcurra, se adhirió patrióticamente á la moción del senador Virasoro y por su parte manifestó con loable gentileza, que en su opinión era la Sociedad científica argentina la indicada para llevar á cabo tan interesante estudio y, en consecuencia, la honorable comisión de senadores votó por unanimidad la partida de pesos 50.000 moneda nacional que figura en el presupuesto vigente en el anexo correspondiente al ministerio de agricultura.

La junta directiva adelantándose á la promulgación del presupuesto del corriente año, inició sus gestiones ante el excelentísimo ministro de guerra señor general Rafael M. Aguirre, para obtener se diese permiso al señor mayor Pedro Uhart á fin de que se pusiese al frente de la exploración, y por decreto del 11 de diciembre próximo pasado se publicó en el *Boletín militar* el permiso respectivo.

Al mismo tiempo se solicitó del excelentísimo ministro de obras públicas, señor Ezequiel Ramos Mejía, se facilitase en calidad de préstamo el vaporcito 105 B del ministerio, como también que se entregase por el depósito de obras hidráulicas, los instrumentos topográficos y algunos elementos de campaña con destino á la exploración.

El excelentísimo señor ministro puso al servicio de la Sociedad científica argentina toda su buena voluntad en favor del pedido, y si éste no fué llenado en cuanto á prestar el vaporcito 105 B fué debido á que exigencias de orden administrativo no se lo permitieron.

Á objeto de que los resultados de la exploración fuesen lo más útiles posibles, dado el fin que se tuvo en vista al iniciar la exploración, la junta directiva nombró una comisión compuesta por el señor doctor Angel Gallardo, ingeniero Valentín Virasoro y el subscripto para

que revisasen el programa preparado por la comisión *ad hoc* formada por el doctor Cristóbal M. Hicken, teniente coronel Agustin P. Justo y el subscripto también.

Los señores doctor Gallardo é ingeniero Virasoro han contribuído con su alta preparación y patriotismo al examen detenido del programa y ayudado con su experiencia bien reconocida á la mejor organización de los elementos que forman el personal y plan de la exploración.

La junta directiva designó á los siguientes señores para que lleven á cabo la exploración y estudio de la laguna Iberá.

Jefe de la exploración, mayor de artillería Pedro Uhart.

Naturalista doctor Hipólito B. Pouysegur.

Ingeniero ayudante, señor Armando Esteve.

Preparador, señor Alejo Tinous.

Administrador, señor Ernesto Ruffert.

Cinco peones.

Por lo que respecta á los elementos de movilidad que se utilizarán en la exploración, se han adquirido una lancha á nafta y una lancha chica.

El día 15 del corriente se embarcó la expedición en la lancha á nafta en el puerto de San Fernando.

Á continuación se transcribe el programa de la exploración y las instrucciones á que deberán dar cumplimiento el jefe y los demás miembros de la comisión.

PROGRAMA POR REALIZAR

1. ¿ Existe alguna relación entre las crecientes del río Paraná y el aumento de agua de la laguna ?
2. ¿ Existen vertientes en el lecho ?
3. ¿ Existen huellas de un cauce antiguo del río Paraná, en proximidad de la laguna ?
4. Naturaleza de la faja de tierra entre la laguna y el pueblo de Ituzaingó.
5. Relación aproximada entre la superficie libre del agua y la que está cubierta por pajonales, etc.
6. Afloramiento del terreno terciario.
7. ¿ Sería conveniente un drenaje de los fondos de la laguna ?
8. Temperatura del agua para aclimatación posible de peces.
9. Colección de peces y animales vivientes en sus aguas para poder apreciar la posibilidad económica de su explotación ó utilidad.

10. Colección de plantas de las riberas é islas.
11. ¿ En los terrenos drenados podrá cultivarse arroz ?
12. Presencia del ombú en aquellas regiones.
13. ¿ La reducción ó desaparición de la laguna, podría modificar las condiciones climatéricas de la región ?
14. Paludismo y fiebres infecciosas.
15. Estudios relativos al Placton.

INSTRUCCIONES

Jefe y reserva. — Art. 1°. El jefe de la expedición, mayor Pedro Uhart, pondrá toda su actividad, preparación y energías al servicio de la comisión que se le ha conferido por la Sociedad científica argentina, la que espera, que el jefe sabrá llevarla á buen término, recomendándosele que todos los resultados que se obtengan de la expedición y estudios deberán mantenerse en reserva, pues serán publicados en los *Anales* de la Sociedad.

Disciplina y celo. — Art. 2°. El jefe tratará por todos los medios á su alcance que la máxima disciplina y celo reinen entre todo el personal de la comisión.

Parte diario y remisión. — Art. 3°. El jefe llevará un diario detallado, consignando todas las incidencias de la exploración y estudio, en los cuadernos *ad hoc* que se le entregarán. El duplicado en carbónico será remitido semanalmente á la Sociedad científica argentina para su publicación inmediata en sus *Anales*.

Plano del recorrido y libretas. — Art. 4°. El jefe llevará un plano en el cual se hará constar el recorrido efectuado, como también las libretas de operaciones topográficas que deberá realizar.

Libretas y estudios. — Art. 5°. El jefe llevará por separado libretas de operaciones que se refieran á los diferentes estudios que la comisión tiene que realizar.

Firma de libretas. — Art. 6°. Toda libreta deberá ser firmada por el empleado á cuyo cargo esté el estudio ú operación de que forme parte la libreta y llevará además el visto bueno del jefe.

Libretas en limpio. — Art. 7°. Siempre que sea posible el jefe llevará libretas en limpio, para facilitar su examen en la Sociedad científica argentina.

Fotografías. — Art. 8°. El jefe procurará tomar el mayor número de vistas fotográficas que crea necesario para ilustrar los informes

sobre la región explorada, pues estos documentos son necesarios á las publicaciones que hará la Sociedad científica argentina.

Informe mensual. — Art. 9°. El jefe remitirá el último día de cada mes á la Sociedad científica argentina, un informe detallado de la marcha de la exploración y estudios realizados hasta esa fecha.

Comunicaciones. — Art. 10. En principio el jefe deberá penetrarse que la Sociedad científica argentina, necesita estar perfectamente al corriente de la marcha de la exploración y en consecuencia el jefe adoptará todas las medidas del caso para que sus comunicaciones lleguen á la Sociedad con la debida rapidez.

Atribuciones del jefe. — Art. 11. Todo el personal de la exploración queda á las órdenes exclusivas del jefe, quien está autorizado por la Sociedad científica argentina para tomar y despachar á cualquier miembro de la comisión.

Elección del personal. — Art. 12. Se recomienda especialmente al jefe que la elección del personal, cualquiera sean sus funciones, deberá hacerla entre personas dignas, que no puedan dar motivo por sus actos, dentro ó fuera de la comisión, á crítica de ningún género.

Organización interna. — Art. 13. La organización interna de la comisión queda en absoluto librada al buen criterio del jefe, quien sabrá asignar á cada miembro de la comisión las funciones que convengan, según sean sus aptitudes y preparación.

Ordenes del jefe. — Art. 14. Todo el personal de la comisión está obligado á dar cumplimiento inmediato y sin observación á las disposiciones que tome el jefe, cualquiera sea el sitio ó circunstancia en que el jefe dé la orden.

Personal científico. — Art. 15. El personal de preparación científica especial que la Sociedad científica argentina juzgue conveniente agregar á la expedición estará también á las órdenes del jefe, no pudiendo sin embargo, ser utilizado sino accidentalmente en servicios ajenos á la especialidad á que se dedican.

Jefe y personal científico. — Art. 16. El jefe se preocupará especialmente de facilitar todo lo posible el buen éxito de la misión científica de la expedición, ya sea permaneciendo en un lugar más tiempo del previsto, como así también variando el itinerario que se hubiese fijado de antemano ó en cualquier forma que resulte conveniente, pues el jefe deberá tener en cuenta que una gran parte del éxito de la expedición se funda en los estudios que realizarán y en las colecciones y observaciones que se recojan del terreno.

Deberes del personal científico. — Art. 17. La Sociedad científica

argentina, espera que el personal de preparación científica hará honor á la misión que se le confiere, poniendo de su parte toda su preparación y celo para que la expedición resulte útil á los fines de la ciencia.

Diarios, muestras, restos y fotografías. — Art. 18. El personal de preparación científica deberá llevar un diario detallado de todos los estudios y observaciones que realice, como así también coleccionará las muestras, restos, etc., y tomará todas las vistas fotográficas que para el mejor éxito de sus trabajos convenga.

Comunicación mensual. — Art. 19. El personal de preparación científica, remitirá mensualmente á la Sociedad científica argentina, una comunicación detallada de sus estudios y observaciones para que la sociedad esté al corriente de la marcha de los trabajos.

Cuadernos para comunicaciones. — Art. 20. Toda comunicación á la Sociedad científica argentina, será hecha en los cuadernos que al efecto se entregarán al personal científico, de modo que á éste le quede una copia de sus comunicaciones; las comunicaciones para la Sociedad científica argentina serán entregadas al jefe para que éste las envíe á su destino.

Transporte de muestras. — Art. 21. El jefe y el personal científico se preocuparán especialmente del conveniente transporte de ejemplares de la fauna, flora, etc.. como así también de restos de civilización indígena, para ser luego entregados á la Sociedad científica argentina.

Reserva de los estudios. — Art. 22. Se recomienda así también al personal científico que mantenga la mayor reserva respecto al resultado de sus estudios y observaciones, pues el órgano de su difusión será los *Anales* de la Sociedad científica argentina.

Destino de los fondos. — Art. 23. El jefe deberá tener presente que los fondos que recibe para los gastos de la exploración deberán invertirse absolutamente en gastos perfectamente comprobados como necesarios para exploración y estudio de la laguna Iberá.

Compras. — Art. 24. El jefe de la expedición hará en plaza ó sobre el terreno todas las compras de elementos que sean necesarios para la movilidad, estudios y gastos de vida que requiera el personal de la expedición.

Recibos para pagos. — Art. 25. Como los fondos para costear la exploración han sido entregados á la Sociedad científica argentina, ésta tendrá que rendir cuenta de su inversión á la contaduría general de la nación y en consecuencia el jefe al hacer cualquier pago por sueldos, elementos ó cualquier gasto que demande el cumplimiento de su cometido, deberá hacerlo en duplicado en la forma establecida

por la contaduría general de la nación, á cuyo efecto la Sociedad científica argentina, entrega al jefe los formularios impresos, que el jefe deberá utilizar al efectuar cualquier pago.

Rendición de cuentas. — Art. 26. El último día de cada mes, el jefe remitirá en duplicado á la Sociedad científica argentina por carta certificada la rendición de cuentas del mes, acompañada de los comprobantes respectivos. El jefe deberá retener en su poder un triplicado de los documentos que remita.

Duplicado de recibos. — Art. 27. Se llama la atención al jefe respecto á que todos los duplicados de las rendiciones de cuentas y respectivos recibos y facturas, los necesita la Sociedad científica argentina para su archivo y contralor como persona jurídica, debiendo el original entregarlo á la contaduría general de la nación.

Devolución del plantel. — Art. 28. Una vez terminada la expedición el jefe entregará bajo inventario á la Sociedad científica argentina todo el plantel de la expedición, sin exclusión de objeto alguno, para que dicha Sociedad devuelva al gobierno todo aquello que le haya facilitado, y rematar ó vender lo que se haya comprado con fondos de la expedición.

Declaración firmada. — Art. 29. El jefe y todo el personal de la expedición dejarán firmada á la Sociedad científica argentina una declaración por la cual se comprometen bajo su fe de caballeros á mantener en reserva los resultados de sus estudios de la laguna Iberá, los que únicamente deben llegar á conocimiento del público por intermedio de los *Anales* de la Sociedad.

Reserva. — Art. 30. La Sociedad científica argentina, se reserva el derecho de modificar ampliando ó disminuyendo lo establecido en las presentes instrucciones y será obligación del jefe y del personal científico dar cumplimiento á lo que se establezca.

Designación de jefe y personal científico. — Art. 31. Todas las veces que en estas instrucciones se mencione la palabra « Jefe » se refiere al señor mayor Pedro Uhart. Todas las veces que en estas instrucciones se mencione las palabras « personal científico », éstas se refieren al profesional ó profesionales que estime conveniente agregar la Sociedad científica argentina á la expedición.

VICENTE CASTRO,
Presidente.

Raúl G. Pasman,
Secretario.

Conferencias y visitas. — Durante el período fenecido han tenido lugar las siguientes conferencias en los salones de la sociedad:

12 de abril de 1909. *La naturaleza geológica y las riquezas naturales de Misiones,* por el explorador señor Max Neumayer.

3 de septiembre de 1909. *Energética biológica y termodinámica muscular ó fisiológica, según los trabajos de A. Chauvau, miembro del instituto de Francia,* por el doctor Julio Lesage.

12 de noviembre de 1909. *Impresiones de la naturaleza sudamericana y especialmente de la República Argentina,* por los doctores C. y A. Rimback.

2 de diciembre de 1909. *Biología de la garrapata y procedimiento para su destrucción,* por el doctor Fernando Lahille.

Una sola visita se ha efectuado durante el período, la realizada el 12 de septiembre del año próximo pasado, á la gran usina de la Compañía alemana trasatlántica de electricidad, instalada en el Dock sud.

La escasez de visitas realizadas es debido á la dificultad con que se tropieza, de que no se trabaja los días domingos en las fábricas, lo cual le quita todo el interés que ellas pudieran tener para los socios. Otras de las causas que ha influído, es la organización del Congreso científico internacional americano, pues dado el corto tiempo de que se disponía, la junta directiva se ha preocupado especialmente de los trabajos del mismo; confección de programa, nombramiento de comisiones y subcomisiones, etc.

Anales. — En la asamblea del 30 de noviembre próximo pasado quedaron constituídos los cuerpos de dirección y redacción de la manera que más abajo se expresa, en cuya forma ha continuado hasta la fecha, y de acuerdo con el reglamento, el cuerpo de redacción terminará su mandato el 30 de noviembre próximo y el de dirección el 30 de noviembre de 1911.

Director: ingeniero Santiago E. Barabino.

Secretarios: ingeniero Tomás Amadeo, doctor Horacio Damianovich.

Redactores: doctores Florentino Ameghino, Angel Gallardo, Enrique Herrero Ducloux, Francisco P. Moreno, Horacio Piñero, Juan A. Domínguez, Atilio Bado, Ernesto Longobardi, ingenieros Alberto Schneidewind, Domingo Selva, Jorge Newbery, José A. Medina, Eduardo Volpatti, general Pablo Riccheri, teniente de navío Segundo R. Storni.

Á la publicación de los *Anales* han contribuído los señores que á

continuación se expresan y cuyas memorias fueron oportunamente publicadas en los *Anales* y otras presentadas que están en vías de publicación:

Doctores Federico W. Gándara, Martiniano M. Leguizamón, Enrique Herrero Ducloux, Julio Lesage, Angel Gallardo, Emilio M. Flores, Aurelio Mazza, ingenieros Enrique Marcó del Pont, Otto Krause, Eduardo Otamendi, Emilio Candiani, Santiago E. Barabino, Belisário A. Caraffa, arquitecto Raúl G. Pasman, señores C. S. Schrottky, Max Neumayer, A. Zilleruelo, R. C. Masman F. R. S. E.

Los *Anales* cuentan actualmente con 108 subscriptores, y la tirada ha seguido siendo de 900 ejemplares.

Nuestro ambiente científico se presta poco para nutrir las columnas de los *Anales;* tanto más que la creación de otros (los del museo nacional, del museo de La Plata, de la universidad, etc.), ha desviado la producción científica nacional que antes convergía por completo á nuestro boletín.

Con todo, hemos conseguido sostenerle y tenerle al día, con una colaboración variada é importante, que le ha permitido no desmerecer ante las demás publicaciones análogas nacionales.

La insuficiencia de los elementos pecuniarios dificulta la publicación de trabajos realmente importantes por el costo elevado de los clisés, especialmente los de naturaleza policroma. Conviene, pues, más aun, es necesario que la Sociedad se preocupe de arbitrar los medios ocurrentes para dar mayor realce á nuestra publicación que es el portaestandarte de nuestro centro ante las sociedades científicas de las naciones más civilizadas del mundo.

Secretarías. — La de actas ha sido desempeñada por el ingeniero Rodolfo Santángelo y la de correspondencia por el arquitecto Raúl G. Pasman, ellos han atendido el despacho de todos los asuntos entrados y despachados por la junta directiva y asambleas, la correspondencia social y la redacción de actas, las relaciones de la sociedad con las del país y del extranjero, habiéndose redactado 253 notas, cuyas copias se encuentran en los respectivos libros.

Han sido llevados en forma los libros de actas de la junta directiva y asambleas, copiador de notas y demás auxiliares, los que se encuentran en buen estado y al día.

Tesorería. — Este importante cargo de labor lo ha desempeñado con la contracción y celo que ese puesto requiere, el señor ingeniero

Arturo Grieben; quien además ha tenido que atender á la tesorería del congreso científico internacional americano, que actualmente organiza nuestra sociedad.

Los cuadros de tesorería que se agregan á esta *Memoria* y que demuestran el estado financiero de nuestra sociedad, dan una idea de la labor realizada por el ingeniero Grieben durante el período terminado.

Biblioteca. — La biblioteca social ha estado á cargo de nuestro consocio ingeniero Benito Mamberto.

Al respecto, antes de pasar á exponer el detalle de los datos estadísticos respectivos, debo manifestar á la asamblea que, preocupada la junta directiva desde años atrás con el propósito de abordar el problema, siempre pendiente de la organización definiva de la biblioteca social, y de acuerdo con la idea que prevalecía en la sociedad, la junta directiva resolvió en junio próximo pasado, confiar á nuestro consocio ingeniero F. Birabén la realización de tal propósito sobre la base de la adopción del sistema internacional de la clasificación decimal.

Aceptado por nuestro consocio esa misión, se puso en el acto al trabajo, con el personal auxiliar que se le concedió inmediatamente, y desde entonces no ha dejado de concurrir noche tras noche al local social para asegurar la oportuna terminación de la organización para la época del próximo congreso científico.

Al respecto, tengo la satisfacción de agregar que ya está hecha la transcripción, en fichas del formato internacional, de la totalidad de las obras separadas, faltando sólo transcribir las revistas; que aquellas fichas están en su mayor parte clasificadas decimalmente, habiéndose hecho al mismo tiempo duplicados someros de cada ficha para constituir un doble índice (en fichas del mismo formato) por autores y por materia; y, en fin, que en breve se comenzará la colocación de las etiquetas que permitirán la fácil y rápida ordenación sistemática de las obras en la estantería y su consulta ahí sin el indispensable intermediario del catálogo para llegar al libro. Una de las peculiaridades del sistema de organización que se está aplicando es, en efecto, que por él se busca la realización del ideal de todo hombre de estudio, de llegar rápidamente por sí solo, al documento; eso se conseguirá, naturalmente, sin menoscabo de las exigencias del control administrativo referentes á la integridad y conservación de las colecciones.

En cuanto á la impresión del catálogo, ella se halla desde ya asegurada en condiciones particularmente ventajosas, pues como consecuencia de la adopción del sistema decimal nuestra biblioteca ha quedado incorporada á la grande obra del *Catálogo colectivo nacional,* que está organizando la Oficina bibliográfica nacional, creada en noviembre próximo pasado con la misión de organizar cooperativamente la información bibliográfica en el país, y que dirije su iniciador nuestro consocio el ingeniero Birabén, cuyos esfuerzos de largos años se han visto así coronados con un justo y brillante éxito. Á raíz de esa fundación, la comisión protectora de bibliotecas populares que preside el doctor Manuel Augusto Montes de Oca y de la cual depende esa nueva oficina, se ha dirigido á nuestra sociedad solicitando su incorporación al mencionado catálogo colectivo, con lo cual se asegura la impresión, por el sólo costo del papel, del catálogo en volumen y de las fichas sueltas de nuestra biblioteca.

Pero la incorporación de nuestra sociedad al movimiento bibliográfico provocado por la creación de la oficina bibliográfica nacional habrá tenido todavía otra consecuencia más transcendental, del punto de vista del adelanto intelectual del país. Ese primer paso, en efecto, nos ha llevado á dar otro más importante con la creación en enero próximo pasado, de la *Bibliografía argentina de ciencias matemáticas, físicas y naturales,* destinada á preparar y á editar el inventario sistemático de la producción intelectual argentina en esas ramas del saber, tanto corriente como retrospectivamente. Justo es manifestar desde luego que debemos al importante apoyo material y moral acordado á la idea por la ilustrada comisión directiva del congreso científico internacional americano el haber podido convertirla ya, en una realidad práctica llena de promesas. Debo también consignar aquí, que de acuerdo con las bases aprobadas (propuestas por la oficina bibliográfica nacional), esa bibliografía funcionará bajo la dirección y con la colaboración de un comité de especialistas en las diversas ciencias puras, presidido por nuestro distinguido consocio doctor Angel Gallardo; además, coopera efectivamente en las tareas un personal auxiliar especial constituído por nuestros consocios: ingeniero Emilio Rebuelto, para las ciencias matemáticas y físicas, y naturalistas Elías Pelosi y Martín Doello Jurado, para las ciencias naturales.

Según el programa adoptado de acuerdo con el congreso científico, la bibliografía de ciencias se inicia con los siguientes trabajos: 1° bibliografía personal de los hombres de ciencia más espectables vincu-

lados á nuestra sociedad; 2° bibliografía selecta de los artículos más importantes publicados en nuestros *Anales* desde su origen, y 3° lista de las obras principales de nuestra biblioteca. Debe sernos permitido pensar que esa considerable masa de documentación constituirá por sí sola una valiosa contribución al conocimiento del pasado y presente científico del país reflejada en la obra perseverante de nuestra sociedad en sus 38 años de vida activa.

En cuanto al estado de adelanto de esos trabajos bibliográficos, la labor sostenida de los tres primeros meses permite presagiar la realización del programa que queda detallado, en el cual entra la publicación de la parte mencionada de la bibliografía de ciencias entre los trabajos del congreso científico.

Séame permitido agregar, para terminar, que la creación de la bibliografía de ciencias en el seno de nuestra sociedad ha tenido la virtud de provocar inmediatamente la de varias otras, exactamente sobre las mismas bases: 1° la bibliografía argentina de ingeniería, en el Centro nacional de ingenieros, bajo la presidencia de nuestro consocio doctor Claro C. Dansen; 2° la bibliografía argentina de arquitectura», bajo la presidencia del arquitecto señor J. V. Jaeschke; 8° la bibliografía argentina de ciencias jurídicas y sociales, en el Centro jurídico bajo la presidencia del doctor Adolfo F. Orma, y 4° la bibliografía de la enseñanza, bajo la presidencia del doctor Joaquín V. González. Anúnciase, además, la próxima creación de análogas bibliografías para la medicina, la historia, la geografía, etc.

Nuestra sociedad saludará sin duda con legítima satisfacción la aparición de esos nuevos y armónicos contingentes intelectuales surgidos en el vasto campo de la actividad nacional y orientados en el mismo noble anhelo de progreso patrio y de solidaridad universal que la inspiraba á ella misma al dar el primer paso en tan fecunda via.

Respecto al movimiento de la biblioteca habido durante el período debo decir que ella es constantemente consultada por los señores socios en el local social, habiéndose prestado para ser llevados á domicilio 81 volúmenes y 76 números de revistas.

Se han recibido en calidad de donación 78 volúmenes y 91 folletos. Entre los donantes figuran las casas editoras de París de Ch. Béranger, Hermann et fils, Octave Doin et fils, Gauthier-Villars, F. R. Rudeval y Félix Alcan, los cuales han contribuído á enriquecer nuestra biblioteca con valiosas é importantes obras,

Además han enviado interesantes libros, de los que son autores, los siguientes señores: doctores Roque Sáenz Peña, Juan B. González,

Florentino Ameghino, Atilio A. Bado, Aurelio F. Mazza, Abel Sán chez Díaz; ingenieros Carlos Wauters, Federico Villareal; profesores Carlos E. Porter, Eduardo Poirier, Roberto Espinosa, Charles H. Scherril, Enrique Legrand, Clemente Onelli y muchos otros autores que sería largo enumerar.

De todas las obras recibidas, se ha dado cuenta en los *Anales,* con detalladas notas bibliográficas.

Por subscripción se reciben las siguientes obras y revistas: *Enciclopedia universal ilustrada,* cuya obra constará de 25 á 30 volúmenes.

Nuova enciclopedia di chimica, por I. Guareschi.

Annales de ponts et chaussées, Revue des revues, Comptes-rendus de l'Academie des sciences, Annales de chimie et de physique, Nouvelles annales de mathématiques, Revue des deux-mondes, La nature, Nouvelles annales de la construction Opperman, Revue scientifique, Giornale del genio civile, L'elettricità, The Builder, Revue générale de sciences.

Contribuyen además á engrosar nuestra biblioteca las 343 publicaciones que se reciben en canje de los *Anales* procedentes de los siguientes países:

Argentina, 45; Alemania, 19; Australia, 6; Bélgica, 4; Brasil, 13; Canadá, 1; Colombia, 3; Cuba, 2; Chile, 9; Costa Rica, 3; España 10; Estados Unidos, 58; Ecuador, 2; Francia 28; Filipinas, 1; Holanda, 2; Hungría, 2; Inglaterra, 7; Italia, 38; Japón, 4; México, 12; Noruega, 1; Natal, 1; Nueva Zelandia, 1; Nueva Gales al Sud, 1; Portugal, 8; Paraguay 1; Perú, 6; Rusia, 16; Rumania, 1; Suecia, 4; Suiza, 5; San Salvador, 6; Uruguay, 12.

Durante el período se han establecido los siguientes canjes nuevos:

Boletín del departamento de agricultura del Canadá.

Anales del Museo nacional de arqueología de México.

Renacimiento, de Buenos Aires.

Revista zootécnica y Boletín de agricultura y ganadería de Buenos Aires.

Sud-und Mitted América, de Berlín.

Revista de agronomía, de La Plata.

Boletín de la oficina de información anexa al ministerio de relaciones exteriores de la República de Colombia.

Gerencia. — Ha continuado á cargo del señor Juan Botto, quien como en años anteriores, ha auxiliado eficazmente á los señores secretarios, tesorero y bibliotecario en su diferentes funciones, estando á su cargo la contabilidad social.

Edificio social. — Con motivo de las próximas fiestas del centenario, y de la realización del congreso científico internacional americano, nuestro local social, será seguramente visitado por muchas de las personas que vengan del extranjero en aquella fecha. En consecuencia la junta directiva, se ha preocupado especialmente de ponerlo en condiciones apropiadas para poder recibir á los visitantes con relativa comodidad. Al efecto se ha dispuesto el arreglo y mueblaje de un saloncito de recepción, el cual estará terminado á mediados del mes de abril y en el que también tendrán lugar las reuniones de la junta directiva.

En cuanto al edificio en general, resulta insuficiente para contener las existencias de la sociedad y especialmente en lo que se refiere á la biblioteca. Es de desear que la nueva junta directiva se preocupe especialmente de resolver este problema de ampliación del local, por ser de vital importancia dado el arreglo sistemático que se está haciendo de nuestra biblioteca el que requiere mayor espacio para las estanterías.

De acuerdo con el artículo 16 del reglamento los miembros de la junta directiva salientes son los señores : ingenieros Otto Krause, Eduardo Latzina, Enrique Marcó del Pont, Eduardo Volpatti, Alberto L. Albarracín, Arturo Grieben ; doctor Martiniano M. Leguizamón ; arquitecto Oscar Ranzenhofer.

Quedando como vocales los señores : ingenieros Vicente Castro, Horacio Anasagasti, Alfredo Galtero, Rodolfo Santángelo, Benito Mamberto y arquitecto Raúl G. Pasman.

En consecuencia en la presente asamblea, hay que elegir los socios que han de desempeñar durante el 38° período administrativo, los puestos de presidente, vicepresidentes 1° y 2°, secretarios de actas y de correspondencia, tesorero, bibliotecario y un vocal.

Señores socios :

Cumplido el precepto reglamentario, sólo me resta hacer votos por la prosperidad de nuestra institución y desear á la nueva junta directiva, que la asamblea elegirá esta noche, el mejor éxito en el desempeño de sus funciones durante el XXXVIII período administrativo.

DICCIONARIO DE CHILENISMOS

NOTA LINGÜÍSTICA

El distinguido lingüista chileno, señor Manuel Antonio Román, dignidad de maestre escuela de la metropolitana de Santiago i vicario jeneral del arzobispado, nos ha obsequiado con un ejemplar de su, por diversos conceptos, notable *Diccionario de chilenismos i de otras voces i locuciones viciosas,* tomo I, letras A, B i C, i *Suplemento* de estas mismas letras, por él compilado durante los años 1901 a 1908.

Un trabajo lexicográfico sobre el habla que podríamos llamar vernácula chilena, en su relación con la madre lengua castellana, se presta difícilmente para un estudio de crítica sintética; su propia naturaleza obliga al análisis; pero esto no es posible en una nota bibliográfica i, por ende, haremos algunas observaciones de carácter jeneral sobre i a propósito del diccionario que acabamos de recorrer.

Ante todo, debe reconocerse que es por demás ímproba la tarea que se ha impuesto el señor Román al compilar un diccionario de chilenismos.

No es sólo la dificultad de reunir las voces, de orijen indíjena o exóticas, que han entrado a formar parte del lenguaje, diremos íntimo, del pueblo chileno en todas sus jerarquías sociales; sino lo penoso de su compilación del punto de vista filolójico, vale decir, de la interpretación i definición de cada vocablo, de su cotejo con las voces castellanas correspondientes, cuando existen; de la selección de las mismas para abogar porque sean admitidas en el diccionario de la Academia aquellas que, por su difusión dentro i fuera del país, por su naturaleza indíjena sin posible correspondencia estranjera, por su belleza misma, sea lójico introducir como un nuevo elemento de riqueza en la ya rica habla española.

Esta aceptación de nuevas voces por el cuerpo colejiado de la península que se ha reservado la misión de limpiar, fijar i dar esplendor al hermoso idioma castellano, es no sólo un deber para dotarlo con los neolojismos que la espansión étnica tiene necesariamente que crear, por los ambientes nuevos en que se van constituyendo las poblaciones hispano-americanas, sino que también un acto de eficiente previsión, pues no es posible evitar las modificaciones locales del idioma, sea en sus voces, sea en sus jiros, i mucho menos los neolojismos que derivan de la herencia aboríjen.

Los pueblos como colectividad son como los individuos : no es posible negarles los derechos que les corresponden, con mucha mayor razón cuando se entiende conservarlos sometidos a una autoridad impuesta.

Así como fisiolójicamente cambia la familia étnica por el trasplante i la cruza, así se modifica su sicolojía. I estos pueblos de América, que rinden un culto ferviente, no quiero decir exajerado, a sus patrias noveles, suelen resistir toda tendencia que pueda menoscabar su autonomía como agrupaciones libres, su dignidad como nacionalidades independientes, su importancia como unidades intelectuales.

No sé si me esplico : quiero decir, que aceptando los académicos hispanos la intervención lingüística de los estudiosos de todas las naciones de habla castellana, adoptando aquellas modificaciones o innovaciones, modismos o neolojismos, que a juicio de los versados sean razonables, no sólo rendirán culto a la lójica, sino que conservarán concordes a todos los que admitimos que debe mantenerse la unidad de la lengua, pero constantemente a la altura que requieren los progresos humanos.

Ya hemos tenido ocasión de decir lo que someramente vamos a repetir aquí, por su analojía.

Nadie mas convencido que nosotros de que para mantener la relativa unidad de la lengua (en absoluto, es imposible), conviene la existencia de una autoridad única, verdaderamente representativa de las diversas naciones castellanas, que se ocupe efectivamente en limpiar, fijar i dar esplendor a una de las lenguas más bellas, más ricas i de progresiva mayor difusión por el mundo; pero no es, no será con elementos ultra-conservadores, o afectados de neofobia, que se podrá llegar á un resultado práctico. *In medio consistit virtus!*

En el último congreso científico realizado en Chile, en 1908-1909, tuve ocasión de proponer (i fué aceptado) que se compilara por las

diversas naciones de América, los vocablos indíjenas, barbarismos, exotismos — precisamente lo que había hecho i sigue haciendo para Chile el señor Román — para estudiarles luego, rechazar los irracionales, aceptar los que fueran lójicos i dar la correspondiente versión castellana a los que la tuvieran.

I la razón de esta mi proposición fué que no sólo cada una de las repúblicas hispano-americanas va diverjiendo de España en el desarrollo de su lenguaje, especialmente por la influencia cosmopolita de sus abigarradas poblaciones creadas por las grandes masas inmigradas, sino que igual diverjencia se está produciendo dentro de las propias naciones de América. Voces, jiros, modismos, locuciones, barbarismos, van trasformando nuestro idioma en un galimatías que con el tiempo puede llegar a perjudicar seriamente su unidad.

Hicimos notar de paso, en aquel certamen, algunas voces relativas a la ciencia del injeniero que ponían de manifiesto lo fundado de nuestra proposición. Gran parte de esos barbarismos tienen su razón de ser en que la casi totalidad de los constructores i gran parte de los arquitectos e injenieros, en la Arjentina, son estranjeros.

Pero hai más : con motivo de las nuevas invenciones, nuevos descubrimientos i teorías modernas, se ha creado un sinnúmero de vocablos técnicos, en su casi totalidad estranjeros, los cuales, por ser esencialmente nuevos, no tienen, no pueden tener correspondencia cabal en castellano, i esperan, por consecuencia, los neolojismos que deben sustituirles.

I es aquí donde hemos hecho i seguiremos haciendo cargo a la Academia de la Lengua, aunque nuestra modesta opinión no llegue hasta ella, o no la tome en cuenta, bastándonos la satisfacción del deber cumplido.

Porque, en verdad, esperar — como lo pretende la Española — a que el uso de los doctos fije un vocablo, por mayoría se comprende, pues, la absoluta conformidad no es posible, i esperar, decíamos, a que el uso fije el equivalente del tecnicismo exótico, es fomentar una babel, que dicha corporación debiera evitar a todo trance, con tanta mayor razón cuanto que cuenta con los elementos intelectuales que demanda tan útil tarea.

¿Acaso faltan en el areópago hispano hombres de ciencia que puedan llenar fácilmente esa misión, que sean capaces de fijar las voces que, sin menoscabo de la lengua castellana, correspondan a tanto vocablo técnico creado por los progresos científicos?

Fijado el vocablo ¿no se evitaría la confusión inherente a la plura-

lidad internacional, interprovincial, i aun rejional, de palabras destinadas a designar un mismo objeto?

¿No lo ha hecho ya la Academia con algunas pocas voces, por ejemplo, las relativas a la nomenclatura electrotécnica?

Los que mucho o poco, bien o mal, escribimos sobre arte, ciencia o industrias, hemos acatado las resoluciones de la Academia — sin discutirlas, en mérito a la unidad — llamando voltio, amperio, *julio,* vatio, etc., a lo que los físicos reunidos en congreso habían llamado volt, amper, joule, watt, etc.

Hemos aceptado, en igual forma, primero *trenvía* i hoi *tranvía;* antes *balastre* i hoi *balasto;* ahora la voz *contralor,* después de haber empleado la palabra *control,* la cual además de ajustarse mayormente a su raíz etimolójica francesa, tenía la ventaja de ser análoga a las de sus lenguas hermanas: *control,* en francés; *controllo,* en italiano.

Pues con mucha mayor razón se acatarían sus decisiones cuando, asesorada por los hombres de ciencia de España i América, fijara las nuevas voces técnicas impuestas por las circunstancias actuales, con lo que obtendríamos la grande ventaja de enriquecer la lengua castellana conservando su unidad dentro i fuera de la madre patria.

¿Sabemos hoi, acaso, cómo debemos llamar en castellano lo que los ingleses llaman *bogie, pony, stay, truck,* etc., en tecnicismo ferroviario? ¿Sabemos como debemos llamar el *trop plein* francés, el *golena* italiano, en hidráulica, i que sin embargo denominan dos particularidades secularmente conocidas? Hemos visto traducir la primera por *rebasador, vertedor;* i el golena, por *albarda, acera* (!), ¿Cómo debemos traducir *garage? Garaje? automovilera?*

I al recurrir al diccionario de la Academia para salvar nuestras dudas, nos hallamos con que no existen en el léxico normalizador voz alguna que les corresponda, so pretesto de que no es... enciclopedico! Pero, es que precisamente el vocabulario de la Academia debe serlo!

I yo pregunto al erudito lingüista señor Román, ¿no es ésto un error incomprensible de la Academia?

No es menester ser filólogo, basta el sentido común para establecer que no son las voces más corrientes de una lengua las que obligan al estudioso a recurrir al diccionario, sino las que, precisamente por su carácter científico, o, más jeneralmente, técnico, hacen necesaria antes que la investigación ortográfica ó prosódica, la interpretación de su significado, su definición.

I son precisamente éstos los que faltan del vocabulario oficial!

No cree, conmigo, el ilustrado señor Román, que debemos insistir

en solicitar de un cuerpo colejiado tan distinguido como la Academia de la Lengua la versión e inclusión inmediata en su diccionario de las voces que, creadas en naciones de habla diversa i adoptadas por todo el mundo científico, pugnan por entrar en nuestro idioma, sin saber hasta la fecha con qué ropaje hacerlo?

En mi larga actuación en la administración de obras públicas de la Arjentina, como cuando estudiaba en la escuela de injenieros bonaerense, fué una constante preocupación en mí la de emplear las voces castizas que correspondían en castellano a las exóticas. Hasta comencé a compilar i publicar un diccionario tecnolójico pentilingüe en la *Revista Técnica,* alentado por muchísimos técnicos profesionales, pero coadyuvado por sólo una media docena.

I yo me sé cuán ímproba i penosa tarea es la que me había propuesto, pues en el mismo diccionario del injeniero Clairac i Sáenz, que me sirviera de guía, faltan las voces modernas, abundando en cambio las anticuadas, los provincialismos, etc., como se comprende, no solo inútiles, sino que también perjudiciales, pues han abultado tanto a ese léxico que el propio autor falleció sin terminarle, a pesar de haber empleado en lo hecho un buen par de décadas.

I he admirado i compadecido al ilustrado autor que tan ardua como poco considerada labor había echado sobre sus hombros.

Ahora bien, los que dedicamos parte de nuestras enerjías a este jénero de obra, de utilidad jeneral, sujestionados por el ambiente que nos creamos, haciendo uso de un criterio indudablemente sano e influenciados por tanto vocablo, tantas etimolojías, tanta filolojía comparada, siquiera sea elemental, nos permitimos introducir o, más bien, proponer, por creerlos racionales, neolojismos que algunas veces vuelven al reino de la nada de donde surjieron i otras echan raíces tan hondas en el lenguaje profesional (tanta es su necesidad!) que nada puede ya desarraigarlos.

Aquí, en Buenos Aires, están definitivamente adoptadas entre muchas otras las siguientes voces: *Trocha,* empleada por primera vez por el injeniero Luis A. Huergo, allá por el año 1870, para indicar *anchura de la vía.* Es voz corriente ya, no sólo entre los injenieros arjentinos, sino que también entre los hombres de gobierno, i aun el pueblo mismo, en su parte ilustrada.

Conversando en cierta ocasión con el injeniero Schneidewind, profesor del curso de ferrocarriles en nuestra escuela de injenieros i director jeneral de vías de comunicación en el ministerio de obras públicas, hícele presente que el vocablo *trocha* era un barbarismo.

Reconoció la exactitud de la observación, pero objetóme a su vez que, a pesar de todo, lo emplearía por cuanto, amén de ser castellano, « con *una* palabra sóla le permitía representar *cuatro* ».

Otro injeniero conocido, el señor White, ex director jeneral del hoi estinguido Departamento de Obras Públicas Nacionales, consultado sobre el alcantarillado bonaerense, en los principios de su ejecución, denominó al alcantarillado *doméstico, cloacas domiciliarias;* i estas voces fueron jeneralmente adoptadas i perduran en la literatura técnica arjentina, sin temor de que el *alcantarillado doméstico* pueda desalojarlas.

También son de uso corriente entre nuestros profesionales i prácticos, las voces *enrielar* i *enrieladura* para indicar la acción de asentar los rieles la primera, i la acción i el efecto de *enrielar* la segunda ; como tenemos *bombear, bombeo,* etc., para espresar la acción i efecto de elevar agua mediante bombas, correspondiendo ellas al *trombare* italiano, al *pomper* francés. I en verdad que es triste cosa que el castellano oficial no posea esa voz i tengamos que emplear en su lugar una definición.

¿ No le parece al señor Román, en su probado buen criterio, que debemos abogar porque la Real Academia acepte esas voces?

¿ No cree también lójico que la misma corporación debe dar correspondencia a las voces francesas e italianas, *boisement, reboisement, rimboschimento,* siquiera sea *embosquecimiento* i *reembosquecimiento* en, sustitución de *repoblación de bosques?* O mejor aún : *arbolar* i *rearbolar,* como hemos leído en un autor español ?

Por nuestra parte, consultados por el profesor Schneidewind, hemos introducido no pocas voces ferroviarias que no existían ni en los léxicos, ni en el curso de ferrocarriles de la escuela de Madrid, pero que eran necesarias, i que con el ilustrado consultante reputamos apropiadas. I esas voces que adquieren en el aula nuestros futuros i, en parte ya, actuales injenieros, entraron a formar parte de nuestro vocabulario i no serán removidas por las tardías correspondencias que puedan aconsejar las autoridades castellanas, que debieron hacerlo antes.

Mientras actué como inspector jeneral de obras hidráulicas de la Nación, en el mencionado departamento de obras públicas, i en los diversos cargos que ocupé en el mismo (de 1880 a 1894), me ví en la misma imprescindible necesidad de crear voces, castellanas se comprende, con que designar tantos tecnicismos estranjeros sin correspondencia española hasta entonces.

I esto mismo han tenido que hacer mis colegas en las demás ramas de la injeniería, especialmente mecánica, haciendo un bien o un mal a nuestra lengua — no lo discuto por no ser este el momento oportuno — pero procediendo con entera buena fe i con ánimo de allanar dificultades lingüísticas, unificando en lo posible la nomenclatura castellana, corrompida, más que por influencias aboríjenes, por la literatura i por los profesionales estranjeros i, en parte, fomentada inconscientemente por la indolencia académica.

I para probar este mi aserto al señor Román, voi a indicar á corre pluma algunos de los muchos barbarismos corrientes en la Arjentina i que figuran en documentos oficiales del ministerio de obras públicas:

CABRIADA (Const.), del italiano *capriata,* por *armadura, cercha, cuchillo.*

BANQUINA (Const.), del ital. *banchina,* por *banqueta, berma, acera.*

BULON (Const.), del francés *boulon,* por *roblón.*

BULONAR (Const.), del franc. *boulonner,* por *roblonar.*

NAPA (Jeol.) del franc. *nappe,* por *capa, estrato.*

TROCHA (F. C.), por *anchura de la vía.*

ECLISA (F. C.), del francés *éclise,* por *brida.*

SILLA (F. C.), del franc. *chaise,* por *cojinete.*

MANIVELA (Mec.), del franc. *manivelle* por *manubrio.*

BOBINA (Fís.), del franc. *bobine,* por *roquete.*

VERANDA (Arq.), del árabe *verandah,* por *pérgula, galería descubierta.*

CLAVO GANCHO (F. C.), por *escarpia* o *alcayata.*

LAMBRÍS (Arq.), del francés *lambris,* por *zócalo, friso.*

TOMA DE JUNTAS (Const.), del ital. *presa dei giunti,* por *rejuntado.*

RULETA (Top.), del francés *roulette,* por *cinta* (1).

FICHA (Top.), del franc. *fiche,* por *aguja.*

CHANFLE (Const.), por *chaflán.*

BETÓN (Const.), del francés *béton,* por *hormigón.*

CONCRETO (Const.), del inglés *concret,* por *hormigón.*

PILÓN (Const.), del francés *pilon,* por *pisón.*

PLAFÓN (Arq.), del franc. *plafond,* por *cielorraso, artesonado.*

TRIAJE (F. C.), del franc. *triage,* por *apartado, apartadero* (2).

GARAJE (Vial.), del franc. *garage,* por *automovilera* (?).

(1) Los chilenos la llaman *huincha,* del quichua.

(2) Nos parece que sería más correcto i más conveniente la voz *triado* (del verbo triar.)

PIRCA (Const.), del quichua, por *albarrada, horma.*

PIRCAR (Const.), del quichua (?).

PIRCADOR (Const.), del quichua (?) (1).

BASQUETERÍA (Arq.), del inglés *basquett,* por *cestería.*

VISAR (Top.), del francés *viser,* por *enfilar.*

CUNA (Cons. nav.), del franc. *berçeau,* por *basada.*

DOSAR (Quím.), del franc. *doser,* por *dosificar.*

DOSAJE (Quím.), del franc. *dosage,* por *dosificación.*

UTILLAJE (Art.), del franc. *utillage,* por *herramental, utilería.*

BOCATOMA (Hidr.), por *bocacaz.*

BOLETERÍA (F. C.), por *billetería* o *taquillero.*

BOLETO (F. C.), por *billete.*

METRAJE (Tec.), del francés *metrage,* por *medida, medición.*

BOGIE (F. C.), del inglés *bogie,* por (?).

PONY (F. C.), del ingl. *pony,* por (?).

TANQUE (Tec.), del ingl. *tank,* por *estanque, depósito.*

BUFETE (F. C.), del francés *buffet,* por *confitería? restaurante? refectorio?*

PEDREGULLO, por *pedrisco.*

HALL (Arq.), del inglés *hall,* por *vestíbulo.*

DOCK (Hidr.), del ingl. *dock,* por *dársena* (2).

IRRIGACIÓN (Hidr.), del francés *irrigation,* por *riego.*

IRRIGAR (Hidr.), del francés *irriguer,* por *regar.*

REGADÍO (Hidr.), por *riego.*

USINA (Tec.), del franc. *usine,* por *oficina.*

PORTADA (Hidr.), en franc. *portée,* por *gasto* o *caudal* (3).

RESALTO (Hidr.), del franc. *résaut,* por *salto* (de Bidone).

TIRAJE (Fís.), del franc. *tirage,* por *tiro.*

TIRAJE (Impr.), del franc. *tirage,* por *tirada.*

CHANCELAR (Cont.), por *cancelar.*

PIVOTE (Const.), del francés *pivot,* por *espiga, gorrón.*

BARRAJE (Const.), del franc. *barrage,* por *presa, dique, azud.*

SONDAJE (Const.), del franc. *sondage,* por *sondeo.*

(1) Opinamos que deben adoptarse estos tres vocablos sobre todo por comprender el verbo i el substantivo verbal.

(2) Se ha españolizado con la voz *dique;* pero es un error. Dique en inglés es *dam* i ambos indican obstáculo puesto a una corriente. I ya que *dársena* parece que no es « simpática » al menos dígase en vez de dock o dique, *doque.*

(3) Lo empleaba un profesor de hidráulica!

PLANEAR (Aeron) del franc. *planner,* por *cerner* o *cernerse.*

JIRACIÓN (Mec.) del frac. *giration* por *jiro.*

AGUJERO DE HOMBRE (Mec.), del franc. *trou d'homme,* por *buzón* (boca de inspección).

LONGRINA (F. C.), del franc. *longrine,* por *larguero.*

TALWEG (Hidr.), del alemán *talweg,* por *vaguada, impluvio.*

CRAMPÓN (Herr.), del francés *crampon,* por *escarpia, alcayata.*

RAIL (F. C.), del inglés *rail,* por *riel* o *carril.*

VITRÓ (Art.), del francés *vitreau,* por *vidriado? vidriera?* (1).

GRAMPA (Const.), por *grapa.*

ROBINETE, del francés *robinet* por *grifo.*

. . . .

A qué proseguir?

Si se medita que las pocas que dejo indicadas sólo se refieren a las más comunes de la ciencia de la construcción, i que la misma observación debe hacerse para todas las ciencias, artes i industrias, especialmente las que como la jeolojía, la químico-física, la electrotécnica, han dado pasos tan ajigantados en la vía de los progresos humanos, se concluirá fácilmente el sinnúmero de voces técnicas que esperan su introducción en el léxico castellano, lo que a su vez importará limpiar el idioma desterrando tanto barbarismo en el lenguaje profesional, i contribuirá, una vez *fijadas,* a enriquecer nuestra lengua, dándola el *esplendor* que se merece.

Porque en verdad, es triste cosa no saber cómo hemos de traducir tantas voces nuevas, que hoi escribimos con ortografía bárbara, contentándonos con emplear la *bastardilla,* para disculpar nuestra propia pobreza lingüística, como, para anotar algunas, serían *kjokenmöddings, folklore, fiords, truck, boggie, fetch,* etc.

Volviendo al diccionario del señor Román lamentamos que este señor no haya empleado la ortografía racional usada en Chile, i que nosotros creemos un timbre de honor para esa ilustrada nación, el haberla adoptado.

No es en una nota lingüística donde podríamos fundar nuestra opinión, pues el tema se presta, como se ha prestado, a controversias que obligan a darle un desarrollo mui grande. Esto entendemos ha-

(1) La voz *vitreau* no tiene correspondencia castellana, pues *vidriera* no le corresponde. Vidrieras son todas, pero la coloreada, historiada, la artísticamente pintada, que orna las ventanas de las iglesias, los *vitreaux,* son vidrieras especiales que requieren su vocablo especial. ¿Cuál?

cerlo en un trabajo que tenemos en preparación. Por ahora nos limitaremos a recordar que la ortografía de una lengua debe corresponder a las bases racionales de la ortolojía, i ésta manda que todo *sonido simple* esté representado por un *signo simple* i viceversa, lo que por una aberración inesplicable no ocurre con el castellano, una de las lenguas que se halla más próxima a su perfección gráfica!

Mientras para indicar el sonido *ka* tengamos tres signos *c, q* i *k;* para el *ce,* dos, *c* i *z;* para el *i* dos, la *i* i la *y;* para el *je,* dos, la *g* i la *j;* mientras para pronunciar un sonido que *no existe,* empleamos la *h* o la *u* (en gue, gui, que, qui), será una mistificación bochornosa pretender que el castellano se escribe cual se pronuncia.

I es de lamentar, señor Román, que el castellano tan bello, tan robusto, que con modificaciones *sin trascendencia lingüística perjudicial,* podría ser la primera lengua del mundo, ortolójica u ortográficamente hablando, anulando la posibilidad de errar, tenga que estarse apelando al vocabulario para escribir correctamente.

I más sensible es aún que para mantener esas causas injustificadas de error se apele al manoseado i paradojal argumento de la etimojía, cuando, fuerza es confesarlo, una grandísima parte de las voces que calificamos pomposamente de castizas son debidas a la corrupción de las que las dieron orijen, no respetándose por consiguiente su etimolojía; i no pocas la han terjiversado, invirtiendo su significado.

Para ser lójicos debiéramos, rindiendo culto a la *sciencia* del lenguaje, a la *philosophia grammatical* volver a la *scriptura* orijinal...

Lo repito : es de lamentar que el señor Román, no haya seguido la ortografía fonética predominante en su país, la que, más ó menos tarde, ha de ser adoptada, no me cabe duda alguna, después de *limpiada* i *fijada,* para el mayor *esplendor* de nuestra hermosa lengua.

I vuelvo al diccionario de chilenismos.

Atinadísimas me han parecido las observaciones críticas hechas ora al pueblo corruptor, ora a la misma Academia, en el estudio que hace el señor Román de las letras A, B, C, que son las únicas que he recibido, i que supongo son las únicas publicadas hasta la fecha. Muchas de sus correcciones son aplicables en la Arjentina i, en jeneral, en todas las naciones hispano-americanas.

Justísimo encontramos su invectiva contra el uso que va cundiendo de decir, afrancesadamente, letras *a* cobrar, cosas *a* hacer, etc., por letras *por* cobrar, cosas *por* hacer.

Este galicismo es empleado aquí, entre nosotros, aun por los mag-

nos periódicos que a diario están dando lecciones prácticas de castellano en su sección «informaciones». I todos sabemos la profunda influencia que ejercen en el habla popular estas hojas diarias.

Justas también conceptuamos sus observaciones sobre acentuación, en las que hace resaltar las no pocas incongruencias en que incurre la propia Academia.

En la voz *acriollar,* que el señor Román reconoce bien formada i espresiva, hace mal en no abogar por su admisión lójica, mui lójica, en el diccionario de la Academia. ¿Qué otra voz tenemos para indicar la asimilación de los usos nacionales por el residente estranjero?

Respecto de la voz *adoquinado,* mui sensatas las observaciones del autor i aplicables también al verbo *adoquinar,* así como se dice afirmar, empedrar, etc. Estas voces son corrientes en la Arjentina.

Es inesplicable que no figure en el diccionario académico la voz *aimará,* indios del lago Titicaca i su lengua. En otros diccionarios (Toro i Gómez) hemos hallado *aimarista,* versado en lengua *aimará,* pero esta voz raíz no figura!

Igual observación corresponde para las voces *araucanismo, araucanista,* como la hace el señor Román; a quien acompañamos también en su deseo de que se adopte la voz *amerindio* para distinguir a los indíjenas de América, de los de Asia, como lo propusieron los antropólogos Hilder i Powell de Washington.

En este caso se trata de una útil simplificación o distinción etnográfica, mui racional, i, por ende, aceptable, salvo mejor parecer de la Academia de la Lengua.

Respecto de la voz *analfabeto,* de orijen italiano según el autor, adoptada en la Arjentina i, por contajio, en Chile, aconseja rechazarla i propone en su lugar la palabra *iletrado.*

Reputamos errónea esta proposición del señor Román, por cuanto iletrado no quiere decir que no se sabe leer ni escribir, sino que no se es docto; pero se puede ser indocto i, sin embargo, saber leer i escribir más o menos mal.

Analfabeto, en cambio, estableciendo que no se conoce el alfabeto, no deja lugar a duda de que el individuo así tildado no sabe leer i, por ende, mucho menos escribir.

Por otra parte, hallamos mui racionales las observaciones del autor sobre algunas aberraciones ortográficas. En verdad, ¿puede alguien esplicarse por qué la Academia de la Lengua no ha correjido algunas chocantes incongruencias, verdaderos errores, como los que apunta el señor Román, por ejemplo, la de que se siga escribiendo bi*z*cocho,

bi*z*co, bi*z*nieto, en lugar de bi*s*cocho, bi*s*co, bi*s*nieto? En este terreno la cosecha es abundante.

Podríamos preguntar a la misma corporación encargada de *limpiar*, por qué escribimos *h*ierro i *f*érreo, *h*ueso i *ó*seo, *hib*ernal e *inv*ierno, *h*ilo e *i*lación, *h*uérfano i *o*rfandad, *h*uevo i a*o*var, fruto i fru*c*tificar, etc.

Precisamente, es por esto que entendemos que una corporación que se abroga la facultad de conservar o modificar el lenguaje, debe llenar ampliamente su noble misión, podando en el frondoso árbol del habla castellana toda ramilla torcida o fenecida, i fomentando el desarrollo de nuevos brotes, cuando éstos, además de satisfacer a una necesidad social, contribuyan a dar mayor belleza i realce a nuestra hermosa lengua.

I basta, que esto va largo.

Resumiendo, pues, manifestamos sinceramente que el señor Román se ha hecho acreedor al agradecimiento público, no sólo de Chile, sino que también de las demás naciones hispano-americanas i de España misma.

En la península deben haber opinado así, pues, según me comunica el profesor C. E. Porter, el *Diccionario de chilenismos* ha merecido a su autor ser nombrado miembro correspondiente de la Academia de la Lengua.

La compilación de un diccionario es tarea pesada i requiere no sólo ilustración, sino que también una paciencia benedictina i una laboriosidad estraordinaria. I debemos decir con sinceridad que la muestra publicada (letras A, B i C), prueban palmariamente que al señor Román no le faltan las cualidades requeridas.

Que la obra presenta algunas lagunas, que hai algunos errores. ¿I qué? Es posible la perfección?

Felicitamos cordialmente al autor; a la vez que le agradecemos la atención de habernos obsequiado con un trabajo tan interesante como útil para los que nos preocupamos de cuestiones lingüísticas, especialmente de las relacionadas con nuestra hermosa lengua.

SANTIAGO E. BARABINO.

BIBLIOGRAFÍA

PUBLICACIONES NACIONALES.

Tratados de comercio (delegación á Chile). Informe de los señores LUIS A. HUERGO, JOSÉ DE APELLANIZ i GUILLERMO PADILLA. Buenos Aires, 1910.

En un folleto de 80 pájinas, estracto del *Boletín del ministerio de agricultura,* se ha publicado el informe elevado a este ministerio por la comisión que él mismo enviara a Chile con fines comerciales, o, más positivamente, con el objeto de estudiar la producción i recursos chilenos para poder convenir más conscientemente las relaciones comerciales oficiales entre ambas repúblicas de aquende i allende los Andes.

Sin ánimo de ofender a los demás miembros de la comisión, debemos hacer resaltar que la memoria está constituída en casi su totalidad por el informe minucioso, metódico, analítico, del injeniero Luis A. Huergo, el anciano i querido decano de los injenieros arjentinos, siempre estudioso, siempre laborioso, siempre sinceramente patriota, que pospone al bien de su país su interés personal. Sólo los señores de Apellaniz i Padilla han coloborado en este informe; los demás miembros no sabemos por qué causas, que suponemos justificadas, no han manifestado sus impresiones personales.

La comisión que, de paso sea dicho, fué mui bien recibida por el gobierno i pueblo chilenos, estudió en lo posible la producción del territorio dividiéndolo en cuatro zonas principales : 1ª La del salitre i minería, que se estiende desde el límite norte hasta la provincia de Atacama; 2ª La minera, desde esta provincia hasta el río Aconcagua; 3ª La Agrícola, desde este río hasta el Tolten; 4ª La de los bosques i pesquería, desde el río Tolten hasta el cabo de Hornos.

Chile — dice el informe — no produce ganados, cereales, ni pastos en condiciones económicas para llenar sus propias necesidades i debe suplir su déficit importándolos de la República Arjentina. » Agrega que debe intensificar sus riegos para aumentar el cultivo de hortalizas, conservar i estender sus bosques, i desarrollar las industrias fabriles, contando con grandes yacimientos minerales, de carbón i hierro, i numerosas caídas de agua andinas, teniendo en la República Arjentina un mercado de primer orden para sus hortalizas, frutas, vinos finos,

maderas, carbón, hierro i productos manufacturados de sus riquezas minerales.

El injeniero Huergo opina que hai positiva conveniencia mutua, entre Arjentina i Chile, en celebrar un tratado de comercio como el de 1856, con la fórmula de *cordillera libre*, escluyendo tan sólo, por tierra, los vinos *comunes* i aguardientes i reglamentando los vinos *finos*. Por mar, aboga por la creación de una línea de vapores subvencionada por ambos gobiernos, que haga los servicios comercial i postal. Cree que debe librarse de derechos al salitre chileno i dar franquicias especiales para la importación de maderas de ambos países, carnes conjeladas, harinas i trigos.

Respecto de la caña de azúcar el vocal de la comisión, señor Padilla, dice que Chile no posee ni la caña de azúcar, ni la remolacha, por lo que le es forzoso introducir los azúcares, como lo hace del Perú; que los nuestros — que son mejores que los peruanos — no pueden ir a Chile por no bastar para nuestro consumo nacional. Cuando los cañaverales tucumanos puedan ser abonados económicamente, entonces se podrán esportar nuestros azúcares en condiciones ventajosas para ambos países. Los ensayos de abono hecho en Tucumán, con salitre chileno, dieron resultados mui favorables, pero su costo es mui elevado. El problema consiste en abaratar el precio de dicho salitre, lo que sería conveniente tanto para Chile como para nosotros.

El vocal doctor de Apellaniz, opina que debe garantizarse, en nuestro intercambio con Chile, el comercio de ganado en pie i demás productos animales, dado que la industria ganadera i sus derivados son los más sólidos e intensivos del país. Chile, que nunca será país ganadero, debe surtirse en la Arjentina.

En su opinión debe conseguirse que la libre introducción del ganado arjentino en Chile sea definitiva, tanto por tierra como por mar. Lo mismo opina para las carnes conservadas, sebos, grasas i manteca.

En compensación, debiéramos acordar a Chile la misma franquicia para su primer producto de esportación, el salitre.

En los demás puntos concuerda con lo manifestado por el señor Huergo (línea de navegación, *cordillera libre* salvo para los vinos comunes, etc.).

Es lamentable que no hayan presentado sus conclusiones el injeniero García i el señor Paulowsky; pero aun así el señor ministro del ramo, con el informe de los señores Huergo, de Apellaniz i Padilla, puede proceder con suficiente acierto.

S. E. BARABINO.

Une nouvelle industrie lithique. L'industrie de la pierre fendue dans le tertiaire de la région littorale au sud de Mar del Plata par FLORENTINO AMEGHINO. Buenos Aires, 22 avril 1910.

Tirada aparte de la publicación hecha por el autor en los *Anales del Museo nacional de Buenos Aires*, tomo XX (serie 3ª, tomo XIII), constituye un folleto de 15 pájinas, formato mayor, con 10 figuras intercaladas en el testo.

El doctor Ameghino describe una antigua industria de la piedra que halló en Mar del Plata en los viajes que realizó en 1908, que reputa ser del *Homo pampaeus* que habitaba entonces las orillas del mar. Á juicio del autor es una nueva industria de la piedra que promete estudiar i describir en un trabajo especial i más detallado.

Como todos los trabajos del doctor Ameghino, es interesantísimo, e importa una apreciable contribución al conocimiento de la vida prehistórica de los pueblos que en los siglos más remotos poblaron estas rejiones sudamericanas.

S. E. BARABINO.

Las viejas razas arjentinas, por los profesores FÉLIX F. OUTES i CARLOS BRUCH. Un volumen en 8º menor, de XI-114 pájinas, acompañado de seis cuadros murales. Buenos Aires, 1910.

Dicen los autores en su prefacio, que los cuadros murales que han preparado sobre las viejas razas arjentinas son una síntesis de una amplia i seleccionada información gráfica, metódicamente agrupadas por provincias jeo-étnicas, vale decir, dividiendo la república en rejiones que ofrecen respectivamente un carácter físico predominante, i en los primitivos habitantes una similitud cuasi constante, tanto en su aspecto esterno, como en sus costumbres, usos i lenguas, satisfaciendo así una de las tendencias modernas de la etnografía racional.

Los autores han limitado a seis, esas rejiones (provincias jeo-étnicas), teniendo en cuenta que su objeto primordial era el de ilustrar a las jóvenes jeneraciones arjentinas Estos seis cuadros abarcan los pueblos de las montañas del noroeste, de las selvas chaquenses, del litoral de los grandes ríos, de las llanuras, de Patagonia i de los archipiélagos magallánicos.

Los mapas publicados son realmente sujerentes porque el observador se da rápida cuenta ante esas síntesis gráficas, tanto del tipo de los aboríjenes, como de sus industrias primitivas, de su vestir, de sus viviendas ; sus pictografías i petroglifos dan una idea de su lingüística ; i las demás figuras dejan ver sus costumbres, tanto en la vida material como en la psíquica, revelando somera pero sustancialmente lo que fueron los primitivos habitantes de nuestro país.

Claro está que las pocas fuentes de información, no han permitido a los autores hacer un trabajo más completo ; pero con todo, nos place manifestar que es un paso más dado hacia el conocimiento etnográfico de esta parte de América, que revela en los autores no sólo seriedad de información, sino que también una dedicación profesional digna de todo encomio.

Los cuadros murales de los profesores Outes i Bruch, no deben faltar en ninguna aula seria de jeografía de las escuelas arjentinas, pues si es cierto que toda persona, siquiera sea medianamente instruída, debe conocer su propio país, el conocimiento del mismo, ha de comenzar por sus poblaciones aboríjenes, mucho más en nuestro caso en que aun quedan restos de esos pueblos desgraciados a quienes la civilización estranjera, inmigrada con su equipo de sabiduría i prepotencia, empezó por hacerlos emigrar, para esterminarla luego progresivamente.

Acompaña a cada serie de cuadros murales un testo esplicativo, para uso de los adquirentes de los mismos, que constituye un folleto de 114 pájinas, escrito en forma accesible aun a los profanos en materia etnográfica.

He aquí el índice del mismo :

I. Los pueblos de las montañas del noroeste. Bibliografía. Esplicación de las figuras contenidas en el cuadro 1.

II. Los pueblos de las selvas chaquenses : *a)* Matacos ; *b)* Chorotes ; *c)* Tobas ;

d) Chiriguanos. Bibliografía. Esplicaciones de las figuras contenidas en el cuadro segundo.

III. Los pueblos del litoral de los grandes ríos : *a)* Charrúas; *b)* Cainguás. Bibliografía. Esplicación de las figuras contenidas en el cuatro III.

IV. Los pueblos de las llanuras : *a)* Querandíes ; *b)* Puelches ; *c)* Araucanos. Bibliografía. Esplicación de las figuras contenidas en el cuadro IV.

V. Los pueblos de Patagonia. Bibliografía. Esplicación de las figuras contenidas en el cuadro V.

VI. Los pueblos de los archipiélagos magallánicos : *a)* Onas; *b)* Yamanas o Yahganes. Bibliografía. Esplicación de las figuras contenidas en el cuadro VI.

Es de esperar que las escuelas, tanto públicas como privadas, se proveerán de estos cuadros murales jeo-étnicos de las viejas razas arjentinas, en pro de sus alumnos i como un estímulo, bien merecido, para los autores.

S. E. BARABINO.

Estudio i aplicaciones de los minerales de wolfram i en especial de los de la sierra de San Luis (criadero « Los Cóndores »). Tesis presentada a la Facultad de ciencias exactas, físicas i naturales para optar al grado de doctor en química, por el ex alumno F. AURELIO MAZZA. Un folleto de 140 pájinas, en 8° mayor, con figuras i diagramas intercalados en el testo. Buenos Aires, 1909.

La tesis del doctor Mazza abarca la descrición jeolójica de la sierra de San Luis, del criadero de wolfram « Los cóndores », cuyo mineral estudia ; el análisis químico de la wolframita i de la scheelita; terminando con un capítulo relativo al empleo del tungsteno en la iluminación eléctrica a incandescencia.

He aquí las conclusiones a que llega el disertante :

I. El mineral wolframita de la mina de « Los cóndores » de la sierra de San Luis, pertenece a la variedad igualmente rica en óxidos de hierro i de manganeso, cuya composición es mui semejante en toda la estensión de la veta.

II. No se ha podido obtener aún el óxido azul i bióxido de tungsteno en estado de pureza; contienen siempre cantidades más o menos considerables de metal u otros óxidos.

Las propiedades del tungsteno i sus óxidos varían con el método de obtención, lo que hace suponer que la estructura intermolecular de cada uno de ellos no es igual en todos los casos.

III. Los métodos de análisis i separación del ácido túngstico i del ácido silícico, mui numerosos, por cierto, no ofrecen aún la exactitud requerida ; sin embargo, dada la pequeñez del error que se comete empleando el método de separación por disolución del ácido túngsténico en amoníaco, puede adoptarse éste como método de separación de ambos elementos.

El método de separación del niobio i tántalo de los demás elementos, basado en la incompleta insolubilidad en los álcalis sódicos del niobato i tantalato ácidos de sodio, da resultados satisfactorios.

IV. Las lámparas eléctricas incandescentes a filamento metálico, aplicadas a un conductor eléctrico, dan para un mismo consumo de electricidad, mayor rendimiento luminoso que las lámparas a filamento de carbón.

El tántalo i el osmio se prestan para la confección de estas lámparas, pero no son económicas debido a la propiedad que tienen los filamentos de ambos metales de hacerse quebradizos por la acción de la corriente eléctrica. En el wolfram esta transformación es mucho menor. El consumo específico en las lámparas a filamento de tungsteno es inferior al de todos los otros sistemas.

La gran cantidad de wolfram existente en las minas de este país permitiría una elaboración barata i abundante de estas lámparas, dado el empleo, cada vez mayor, que de ellas se hace, sería mui conveniente la implantación de una fábrica de lámparas eléctricas incandescentes a filamento de tungsteno.

Tomen nota, señores puntanos; el doctor Mazza les indica una nueva industria provechosa que deben ustedes hacer prosperar.

S. E. Barabino.

CASA EDITORIAL ULRICO HOEPLI, MILÁN.

Il cemento armado e la sua applicazione pratica, per l'ingegnere Cesare Pesenti, direttore tecnico della Società italiana dei cemente e delle calci idrauliche. *Alzano Maggiore* (Bergamo). Un volume in 4º di 140 pagine, con molte formole, figure, tavole grafiche, tabelle, esempi pratici, ecc. Ulrico Hoepli, editore. Milano, 1910. Prezzo, lire 5,50.

La ciencia del constructor estriba en la conveniente asociación de los dos fundamentales propósitos que deben tenerse en vista en toda construcción, vale decir, hermanar la solidez con la economía, que son el resultado de una consciente aplicación de la resistencia de los materiales a las partes constitutivas de aquélla.

El injeniero Pesenti, que tiene la ventaja de ser director de una empresa de cales i cementos, se ha propuesto coadyuvar a conseguir ambas condiciones, con especial aplicación a las obras de cemento armado, aclarando los métodos de cálculos empleados en los diversos sistemas, para facilitar a los constructores la calculación de sus proyectos, i a los peritos el contralor de las obras que deben analizar, empleando medios los más simples posibles, fundados en las bases de cálculo jeneralmente ya admitidos.

El autor ha tratado de reunir en su trabajo « muchos ejemplos prácticos, tablas, fórmulas fundamentales de cálculo, etc., con el objeto de servir de ayuda a quienes dedican sus enerjías i actividades al mayor desarrollo del arte de construir : injenieros, arquitectos, constructores i aun a los mismos estudiantes ».

He aquí el índice de las obras :

I. Observaciones preliminares. Normas fundamentales para la ejecución de las construcciones de ferrocemento. Reglas fundamentales para el cálculo estático de tales construcciones. Método de cálculo. Aplicaciones de la teoría. Cálculo de las fuerzas de escurrimiento. Columnas i pilastras. Siguen catorce interesantes ejemplos prácticos.

II. Cuadros gráficos : cuatro nítidos diagramas i nueve aplicaciones realmente prácticas ; cuadros i prontuarios para el cálculo rápido de las construcciones más comunes en la práctica, con tres aplicaciones numéricas. Normas prácticas por seguir en la disposición de los hierros que constituyen la armazón en el aglomerado de cemento.

I no es posible dejar de alabar la hermosísima impresión de la obra, que honra deveras a la reputadísima casa Hoepli de Milán.

Le prove dei materiali da costruzione e le costruzioni in cemento armato, specialmente in relazione alle norme ministeriali italiane, per l'ingegnere GIULIO REVERE, libero docente di scienza delle costruzioni al Reale Istituto Tecnico superiore di Milano. Un volume in-8° di IX-541 pagine, con 341 illustrazioni nel testo. Ulrico Hoepli, editore. Milano, 1910. Prezzo, lire 11.

Otra voluminosa obra sobre ferrocemento publicada por la infatigable casa editorial del señor Hoepli. Como todos los trabajos de esta casa es de una bellísima impresión, digna de figurar al lado de la precedente.

Hechos los honores debidos al reputado establecimiento tipográfico milanés, pasemos al trabajo del injeniero Revere, que sin dejar de ser práctico, como el del injeniero Resenti, tiene a la vez un carácter didáctico manifiesto, lo que no es de extrañar tratándose de un distinguido profesor como lo es el autor.

Éste ha dividido su obra en dos grandes secciones. En la primera trata estensamente del estudio i ensayos de los materiales empleados en la construcción con el criterio de que « sólo con una bien entendida fusión de las verdades que resultan de la esperiencia con las teorías de la mecánica aplicada, se podrán establecer las bases científicas para el estudio de la resistencia i de la estabilidad de las construcciones ».

En la segunda, en cambio, ha resumido los principales problemas relativos a las construcciones de cemento armado, basándose en los más recientes progresos científicos i prácticos de esta tan nueva como trascendental rama de la construcción.

Indicaremos el programa desarrollado por el autor.

Comienza por historiar someramente la marcha de los ensayos de materiales, entrando luego en consideraciones jenerales sobre la naturaleza fisica i ensayos de los mismos.

Analiza los resultados esperimentales dados por las piedras naturales sometidas a la compresión, estensión, flexión, etc.; lo mismo que por los ladrillos i piedras artificiales.

Se estiende en el mismo sentido sobre los metales en sus diversas formas, macizas, laminadas, alámbricas, muelles, pernos, rieles, etc. Entra en nociones de metalografía i agrega un apéndice relativo a las normas i condiciones para el ensayo i aceptación de los materiales férreos.

Luego estudia los materiales aglomerantes (cales, cementos, morteros, etc.), agregando otro apéndice sobre las normas i condiciones por seguirse en el ensayo i aceptación de los aglomerados hidráulicos.

Prosigue con los morteros, hormigones i puzolanas; agregando dos apéndices más, uno relativo a esperiencias sobre resistencia de los materiales para afirmados viales; i otro referente a ensayos de tubos de terracota, gres ó cemento.

Concluye la primera parte estudiando físicamente las maderas, dando en un quinto apéndice los principios relativos a la uniformidad de procedimientos para el ensayo de las mismas.

En la segunda parte, tanto o más interesante que la primera, entra en el estudio del ferrocemento o cemento armado.

Después de algunas jeneralidades sobre la distribución de los armazones (hierro), estudia los elementos de las construcciones de cemento armado, chapas, vigas, pilares, bóvedas, retículos, tubos, etc.; luego entra de lleno en las construcciones del jénero (pisos, techos, construcciones industriales, puentes, silos, estanques, etc., etc.). Da, en seguida, las normas de construcción; establece los resultados esperimentales (adherencia, elasticidad, ductilidad, ferrocemento, sunchado, etc.); i termina con las condiciones estáticas de las construcciones de cemento armado (compresión, estensión, flexión, corte, secciones, chapas); hace algunas aplicaciones prácticas sobre arcos, silos, estanques, etc.; i concluye agregando un sesto apéndice con las prescriciones normales para la ejecución de las obras de cemento armado.

Todas las publicaciones sobre cemento armado son de indiscutible oportunidad, dado lo nuevo de esta rama de la construcción, pues ellas aportan nuevos elementos prácticos, de observación internacional que contribuye a crear las verdaderas bases teórico-prácticas, de un jénero de construcción que está invadiendo triunfante el vastísimo campo de la injeniería i de la arquitectura en todas sus manifestaciones.

S. E. BARABINO.

CASA EDITORAL FRATELLI FIANDESIO & C^a^, TURÍN.

Manuale d'idraulica per l'ingegnere E. BIANCHI MALDOTTI, 2ª edizione, riveduta e notevolmente ampliata; opera premiata con medaglia d'argento alle esposizioni di Palermo (1891-92) e di Torino 1898. Un volume de 565 pagine in 8º con 85 incisioni nel testo e 126 tabelle. Fratelli Fiandesio e Cª, editori. Torino, 1910. Prezzo legato, 8 lire.

Esta segunda edición del manual del injeniero Bianchi Maldotti, cuya primera edición fué hecha en 1891 por la casa Camilla i Bertolero de Turín, hace muchos años que debió aparecer, habiéndose agotado mui pronto la tirada; pero una serie de contratiempos, especialmente el frecuente cambio de la razón social impresora (Bertolero, Negro, Gráfica editrice politécnica...) la retardaron.

Hoi la realiza la nueva e importante casa editorial de los señores Fandesio i compañía, sucesora de las mencionadas, i cuya creación hemos anunciado oportunamente en esta misma sección; i ha hecho obra buena, pues se trata de un libro mui bien planeado i desarrollado, pudiendo decirse que su primera edición sirvió de guia a otros manuales publicados posteriormente.

Es un manual de hidráulica práctica aplicada, realmente práctico por las numerosas aplicaciones numéricas a los casos más frecuentes que se presentan al injeniero hidráulico.

Véase el índice, el mejor exponente del amplio programa cumplido por el injeniero Bianchi Maldotti:

I, Físico-química del agua. Aguas superficiales i freáticas. Lluvias, absorción, evaporación, fuentes, surjentes, derrames, etc.; II, Aguas estancadas: naturales i artificiales, lagos, lagunas, pantanos, represas; III, Aguas corrientes i física fluvial, oríjenes, torrentes, ríos, cauces, corrientes, corrosiones, aluviones, gasto, etc.; IV, Rejimentación de las corrientes: arboledas, presas, revestimientos,

diques, encauzamientos, etc.; V, Crecidas i medios para atenuarlas: orijen i causa, fases, caudal, arrastres, defensas, etc.; VI, Ruptura de diques i refacción: causas, efectos, compostura; VII, Corrientes encauzadas natural o artificialmente i su medición: hidrografía, medida del caudal, reómetros, estadística, etc.; VIII, Remansos: curva, amplitud, altura para los diversos casos; IX, Navegación fluvial: cursos de agua, barcas, tracción, canalizaciones; X, Canales: de navegación, industriales, de riego, de desagüe, etc.; pérdidas de agua, pendientes, sección, velocidad, esclusas, sifones, etc.; XI, Conducción de agua por tubos: aguas potables, volumen necesario, cañerías, dimensiones, redes, distribución, etc.; XII, Saneamiento: desagües, avenamiento, máquinas hidróvoras, entarquinamiento, etc.; XIII, Riego; represas, su capacidad, calidad del agua i del terreno, sistemas de riego, canales, etc.; XIV, Hidráulica marítima: nomenclatura jeográfica, física del mar, vientos, olas, corrientes litorales, mareas, sondeos, etc.; XV, Playas i puertos: corrosiones, defensas, puertos, construcciones, etc.; XVI, Alcantarillado de las ciudades: cloacas, ventilación, desinfección, etc.

Como se ve, no puede ser más interesante el programa desarrollado.

Esta nueva edición, puede calificarse de refundición: las materias han sido ordenadas diversamente i aumentadas en unas doscientas pájinas, vale decir, casi duplicadas; i el autor ha corregido algunos errores que aparecieron en la primera. Los cuadros numéricos, tan útiles en la práctica, han sido también mui aumentados.

Creemos conveniente hacer presente que la casa Fratelli Fiandesio i compañía hace a los socios de la Científica una rebaja de 15 por ciento sobre el precio de catálogo.

S. E. Barabino.

PUBLICACIONES CHILENAS.

Bosquejo de la labor de la sección de ciencias naturales i antropolójicas del cuarto Congreso científico (1° panamericano) por el profesor Carlos E. Porter, C. M. Z. S., Santiago de Chile, 1909.

Folleto de 44 pájinas, estracto de la *Revista chilena de historia natural.* Año XIII (1909). Como su título lo indica, en él bosqueja el profesor Porter, secretario de la sección de ciencias naturales del último congreso científico realizado en Santiago, la serie de trabajos leídos en ella.

Entre otros recordaremos:

La pampasia arjentina ante la jeolojía moderna, del injeniero N. Besio Moreno.

Antropolojía i etnolojía de los habitantes primitivos de la Tierra del Fuego, del señor Alejandro Cañas Pinochet.

Productos píricos de orijen antrópico en las formaciones neójenas de la República Arjentina, del doctor Florentino Ameghino.

Formación de museos etnolójicos americanos, del señor Tomás Guevara.

Orijen i distribución de las polipodiáceas arjentinas, del doctor Cristóbal M. Hicken.

El orijen de las praderas de Norte América, del doctor C. W. Hall.

La lengua veliche, del señor A. Cañas Pinochet.

Plantas útiles de Chile, del señor Amador Guajardo.

Conchales de la costa de la provincia de Santiago, del doctor Aureliano Oyarzún.

Bipolaridad de la división celular, del doctor Angel Gallardo.

Opiniones jeolójicas más modernas respecto a las aguas subterráneas, del doctor James F. Kemp.

Un capítulo de prehistoria chilena, del señor R. E. Latcham.

Estudios recientes sobre la evolución esperimental, del doctor Tomás Barbour.

Contribución al conocimiento de algunas amonitas del Perú, del doctor Carlos J. Lisson.

Como se pobló la América, del doctor W. H. Holmes.

Apuntes para la antropolojía del Cuzco, del señor Antonio Lorena.

Los temblores en Chile i estudio de las rocas en cuya vecindad se hacen sentir con más fuerza estos temblores, del señor Miguel R. Machado.

Necesidad de celebrar una conferencia fonética internacional (para la adopción de un alfabeto fonético universal) del doctor Rodolfo Lenz.

Bibliografía chilena de antropolojía i etnolojía, del doctor C. E. Porter.

Mapas de la provincias de Chile, del señor Washington Lastarria.

Orijen del mineral de hierro en Minesota, del doctor C. W. Hall.

Moluscos gastrópodos pulmonados de Chile, del doctor E. L. Holmberg.

Estudios jeolójicos en el Brasil, del doctor Orville Derby.

Razas i monumentos del altiplano andino, del señor Posnanski.

Los miriápodos i los *cóccidos de Chile,* dos trabajos del doctor C. E. Porter.

Preguntas sobre la influencia incásica en Chile, del señor Jerman Aichel.

El Folklore, del señor Eleodoro Flores.

Las laboulbeniáceas, del doctor Carlos Spegazzini.

Orijen del salitre chileno, del señor L. Sundt.

Ensayo de una división embriojénica de los vertebrados.

Como se ve, no es tan infructuosa la acción de estos congresos, como aparentan creer algunos espíritus apasionados!

Breves instrucciones para la recoleccion de objetos de historia natural por el profesor Carlos E. Porter, director del Museo de historia natural de Valparaíso. Segunda edición aumentada. Valparaíso, 1903.

Acusamos recibo de esta obra del doctor Porter. Como ya hemos hablado de ella en estas columnas, haciendo resaltar sus positivos méritos para los estudiantes que se dedican a las ciencias naturales, nos concretaremos a repetir el índice:

Reino animal : clasificación (cuadro sinóptico). Recolección de *protozóos,* de *equinodermos* i *celentéreos,* de los *vermes,* de *artrópodos,* i de *moluscos,* de *vertebrados.*

Reino vejetal : clasificación, recolección i preparación de los vejetales.

Reino mineral : recolección i estudio de los minerales; ídem, ídem, de los fósiles. Bibliografía.

Ictiología. Adiciones i observaciones al *Catálogo de los peces* del doctor Delfín, por el profesor C. E. Porter (C. M. Z. S.), etc. Santiago de Chile, 1910.

Folleto de 16 pájinas con figuras intercaladas. Estracto de los *Anales de la Universidad* de Chile (tomo CXXV, nov. i dic. de 1909).

El doctor Porter se ha propuesto reunir en un solo cuerpo las especies nuevas o mejor estudiadas después de la publicación del importante *Catálogo* dado a luz por el malogrado doctor Federico T. Delfín en 1903, i nadie mejor habilitado para hacerlo que el intelijente naturalista chileno.

De paso creemos conveniente — ya que nuestros *Anales* están difundidos por todos los centros científicos del mundo — hacer presente que dicho señor profesor Porter desea aumentar sus relaciones científicas con sus colegas (en zoolojía, histolojía, carcenolojía) del mundo entero i canjear sus publicaciones i colecciones.

Creemos que ello es un medio práctico de universalizar la labor particular de de tanto hombre de ciencia.

La yerba mate, su cultivo, cosecha i preparación. Memoria presentada al congreso de agricultura por el doctor VÍCTOR FERREIRA DO AMARAL E SILVA vicepresidente del Estado de Paraná, traducida del portugués por el doctor *C. E. Porter.*

Este trabajo fué publicado en la *Revista chilena de historia natural,* año VI (1902).

Mucho se ha escrito ya sobre esta planta tan útil, llamada con justicia té sudamericano; pero, en jeneral, sin entrar fundamentalmente en el estudio de la acción fisiolójica que la misma ejerce en el hombre.

El doctor Ferreira do Amaral e Silva, hace el análisis de la yerba i estudia su utilidad, su modo de preparación, su cultivo, sistema de plantación, su cosecha, la poda, su desecación, fragmentación, rendimiento, épocas oportunas para el corte de la misma, duración de los yerbales, preparación, etc.

El explorador Neumann (véase su conferencia publicada en nuestros *Anales),* contradice a Ferreira en cuanto a que no puedan obtenerse plantas de semillas ; i el doctor Lesage (en nuestros *Anales,* 1909), ha hecho un estudio verdaderamente científico respecto de la acción fisiolójica del mate, cuya lectura recomendamos mui especialmente.

Nunca acabar. Cuentos chilenos por RAMÓN A. LAVAL. Santiago de Chile, 1910.

El doctor Porter nos obsequia con un ejemplar de este folleto, mui curioso por cierto, del señor Laval. Creemos haberle leído ya, sino en todo, en parte, en la *Revista de derecho* del doctor Zeballos.

Vale la pena leerlo, para pasar un rato agradable con la inocencia del público menudo que queda boquiabierta ante cuentos verdaderamente pueriles.

S. E. BARABINO.

CASA EDITORIAL DE CH. BÉRANGER, PARIS.

Résistance des matériaux appliquée à la construction des machines, à l'usage des ingénieurs, des constructeurs de machines, des chefs d'ateliers, des chefs de bureau d'études et des élèves des écoles industrielles, d'enseignements technique secondaire et supérieur por JEAN CAROL, ingénieur des arts

et manufactures, chef d'atelier au chemin de fer du nord, ancien professeur à la Fédération générale des mécaniciens, chauffeurs, électriciens, officier d'academie. Deux volumes in-8º de 477 et 450 pages, contenent 315 et 302 figures, dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1910. Prix reliés, 40 francs.

Las dudas i dificultades que se presentaron al injeniero Carol al iniciar su carrera industrial, obligándole a buscar datos e informaciones i a realizar esperiencias i cálculos de resistencia, ya basados en los métodos enseñados en la escuela de artes i oficios, ya ideados por él en los casos requirentes, le sujirieron la idea de este libro.

El injeniero Carol ha tratado de simplificar las fórmulas para hacerlas accesibles a las personas poco familiarizadas con las matemáticas superiores. Los métodos de cálculo que da, relativos a las máquinas-útiles para el laboreo de los metales, a los bastidores de los coches i vagones, a los cojinetes, a los resortes, etc., son de propia cosecha del autor i el resultado de catorce años de práctica en la industria i en los talleres ferroviarios.

Comienza el autor el primer tomo dando, como preliminares, los conocimientos mecánicos relativos a la composición i equilibrio de las fuerzas, a los baricentros i momentos de inercia; agrega nociones sobre la teoría de la elasticidad, estudiando la estensión, compresión, flexión i torsión; i las deformaciones simples i compuestas; pasa a las ensambladuras fijas (soldaduras, roblonado) i desmontables (tornillos, bridas, abrazaderas, etc.). Luego trata de los recipientes (reservatorios, calderas, cilindros de máquinas, etc.); analiza la trasmisión del movimiento (émbolo, barra, correderas, bielas, manubrios, escéntricos, balancines, volantes, árboles de trasmisión, engranajes, poleas; trasmisiones teledinámicas, malacates, etc.) Termina este primer volumen estudiando las máquinas útiles (para el forjado, laminado, perforado, aserrado, etc.) i el laboreo de la madera.

En el segundo tomo trata: de los aparatos elevadores (palancas, cables, cadenas, ganchos, gatos, cabrias, cabrestantes, tornos, montacargas, planos inclinados); de los mecanismos sujetos a presión (cuerpos de bomba, prensas, acumuladores hidráulicos, tubos); de los motores hidráulicos (ruedas, turbinas, etc.); de las máquinas elevadoras de agua (bombas, norias, tornillos, arietes, etc.); del material rodante (ejes, cojinetes, cajas, suspensiones, ganchos, tendedores, cadenas de atalaje, resortes, topes, bastidores, cajas piso, costados i techos de vehículos, frenos, carretones de servicio, etc.

Entra, luego, en los métodos seguidos en los ensayos físicos, químicos i mecánicos de los materiales que requieren los jéneros de construcción tratados por el autor, i estudia los mecanismos correspondientes.

Termina con un *Apéndice* relativo a las especificaciones técnicas unificadas de de los ferrocarriles franceses.

Como se ve, es una obra de real importancia.

Cours pratique d'électricité industrielle, à l'usage des élèves des écoles d'enseignement technique par Henry Chevalier, docteur ès-sciences, etc., avec un préface de *M. A. Millet*, ingénieur en chef honoraire à la compagnie des chemins de fer du Midi. Tome II. Un volume in-8º de 370 pages, avec 330 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1910. Prix, francs 7,50.

Nos hemos ocupado de esta obra al aparecer el primer tomo de la misma e hicimos resaltar sus méritos como obra didáctica.

Este segundo tomo trata de las aplicaciones de la corriente eléctrica, al alumbrado, a la calefacción, a la mecánica, a la química i a la telegrafía.

Es, pues, la parte práctica del curso i, por ende, la más útil.

L'année électrique, électrothérapique et radiographique, revue annuelle des progrès électriques en 1909, par le docteur FOVEAU DE COURCELLES. Dixième année. Un volume in-12°, de 370 pages. Ch. Béranger, éditeur. Paris. Prix, 3,50 francs.

Nuestros lectores conocen esta útil publicación, reseña anual de los progresos teóricos i aplicados de la ciencia eléctrica, en su utilización industrial, higiénica, terápica, etc.

En su décimo año de existencia, la revista del doctor Foveau de Courcelles, no desmerece por cierto de las precedentes.

Le transport et la manutention mécaniques des matériaux et marchandises dans les usines, les magasins, les chantiers, les mines, etc. Étude théorique et pratique par GEORG. VON HANFFSTENGEL, ingénieur diplomé, privatdocent à l'école royale thécnique de Berlin. Traduit de l'allemand par *Maurice Chavane*, ingénieur civil des mines. Tome I : Construction et calcul des transporteurs continus. Un volume in 8° de VI-281 pages, avec 414 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1910. Prix relié, francs 15.

Apercibido el autor que, si en otros jéneros de mecanismos, por ejemplo, en las grúas para cargas, la literatura técnica está bien representada, en este de los transportes, por la rapidez de los progresos que la mecánica ha ido introduciendo en ellos, no ha podido aún crearse una base teórica estable, se ha propuesto dar un estudio del punto lo más completo posible.

En este primer tomo de su trabajo trata del trasporte continuo ; el discontinuo, por masas aisladas, será objeto del segundo.

He aquí los puntos que trata :

Jeneralidades : notaciones, fórmulas, pesos i medidas. Trasportadores con órganos de tracción (órganos, soportes, accionamiento, tensores). Construcción i cálculo de los trasportadores (cadenas, bandas, tablones articulados, norias). Trasportadores sin órgano de tracción (rodillos, tornillos, espirales, tubos, coladeros, trasporte por agua i aéreo). Accesorios (mecanismos para el alejamiento del producto ; aparatos pesadores).

Nos vamos a permitir una pequeña crítica al traductor. Si el autor alemán procedió mal dando las siglas a su antojo, de conformidad con su propia lengua, el traductor debió correjirlas, substituyéndolas con las universalmente adoptadas.

Así *hora* no es *st* sino *h;* minuto no es *min* sino *m;* segundo es *s* i no *sek;* el caballo vapor se indica con HP. i no con PS. ; el peso específico tiene por sigla π, i no *V;* la *f* representa el *rozamiento* i no *superficie ;* i así varias de las otras anotaciones i abreviaciones.

Ésto como se comprende no influye sobre el mérito real del trabajo; pero no deja de ser fastidioso para los que deben estudiar el testo.

S. E. Barabino.

CASA EDITORIAL BAILLIÈRE ET FILS, PARIS.

Microbiologie agricole par E. Kayser, maître de conférences à l'Institut national agronomique. Deuxième édition très augmentée. Un volume in-8° de 500 pages, avec cent figures dans le texte. J.-B. Baillière et fils, éditeur. Paris, 1910. Prix broché, 5 francs; cartonné, 6 francs.

Este trabajo del injeniero Kayser, forma parte de la reputada *Encyclopédie agricole,* que dirige el injeniero G. Wery. En pocos años ha tenido el honor de una segunda edición, lo que abona en favor de su mérito. El descubrimiento del microorganismo biológico, que impera i modifica, proteje o destruye al reino orgánico superior, ora jerminando en el humus de las tierras vejetales, ora en los propios organismos vejetales o animales, en todo elemento de vida; el desarrollo de la microbiología, esta gran ciencia de observación, ha influído poderosamente en los rumbos de la enseñanza de la medicina, de la agronomía, etc.

Los infinitamente pequeños imperan. Hoi no puede haber ciencia agronómica sin el estudio de esos invisibles seres que en el eterno afán de la naturaleza por construir, destruir i reconstruir, representan un papel importantísimo.

Basta recordar la acción que ejercen en la descomposición de las rocas, en la formación de los nitratos i sulfatos, en la fijación del azoe i en la producción de ácido carbónico, elemento vital de primer orden para los vejetales; en las industrias enolójicas, lecheras i sus derivadas, del pan, del ensilado, etc.

El objeto del libro del doctor injeniero Kayser es precisamente hacer conocer el estado actual de la ciencia microbiolójica, sus conquistas reales i las dudosas, i, por ende, cual debe ser la orientación de las investigaciones futuras.

El autor ha dividido su trabajo en tres secciones : *a)* Propiedades jenerales de los microbios, su utilidad i morfología; influencia de los ajentes físico-químicos en ellos; su cultivo, su coloración, su diástasis; *b)* Repartición de los microbios en la superficie terrestre i trasformaciones que producen en los componentes del suelo (abonos, nitrificación i denitrificación; purificación de las aguas residuales, asimilación del azoe; su acción sobre los compuestos de azufre i hierro, elementos minerales de la mayor importancia; *c)* Influencia microbiana en la trasformación industrial de los productos vejetales i animales, los fermentos en la fabricación del vino, cidra, cerveza, pan, azúcar, productos lácteos, curtiduría).

En esta segunda edición, el autor ha puesto el libro al día; ha agregado un nuevo capítulo sobre la *coloración de los microbios;* ha ampliado otros sobre los fermentos, asimilación del ázoe, purificación de aguas residuales i especialmente sobre las diástasis « causa prima de toda acción vital»; i ha agregado a los capítulos más importantes apropiadas *bibliografías* que permitirán a los estudiosos ensanchar sus conocimientos al respecto.

S. E. Barabino.

VARIOS.

República Oriental del Uruguai : Memoria del ministerio de obras publicas, presentada a la honorable asamblea jeneral, correspondiente al año 1907. Montevideo, 1909.

Es un grueso volumen de cerca de mil pájinas, formato mayor, el señor ministro de obras públicas de la república Oriental del Uruguai ha elevado a la consideración de las cámaras correspondientes la memoria relativa a las obras públicas realizadas, en ejecución o por efectuar aún en ese país.

En imposible dar una síntesis de esta importante memoria, pues tendríamos para llenar columnas; por esto nos concretaremos a indicar los puntos que abarca.

Anexo A. *Puerto de Montevideo*. — I, Alumbrado i balizamiento del puerto; II, Servicios estraordinarios del mismo; III, Seguro del material de dragado; IV, Adoquinado; V, Muelle de pescadores; VI, Reglamento provisional; VII, Oficina técnico-administrativa de las obras; VIII, Saneamiento; IX, Servicio particular de estas obras; X, Comisión financiera.

Anexo B. *Departamento de injenieros*. — I, Trabajos del consejo i de las secciones; II, Asuntos diversos; III, Saneamiento de centros de población; IV, Catastro; V, Fuerzas motrices del Uruguai.

Anexo C. *Inspección jeneral de vialidad*. — I, Inspección jeneral de vialidad; II, Carretera de Toledo a Pando; III, Obras de arte en la misma; IV, Carretera de Piedras a Guadalupe; V, Camino de San Juan Bautista a San José; VI, Carreteras de Canelones a San Juan Bautista i Pache i de Toledo a San Jacinto i Sauce; VII, Puente Paso de la balsa; VIII, Ídem de Porongos; IX, Ídem de Boquelo; X, Ídem de Pache; XI, Puentes Solís Grande, Sauce i Cueva del Tigre; XII, Ídem Solís chico; XIII, Ídem San Salvador; XIV, Ídem en Canelón grande i chico; XV, Ídem en la barra Santa Lucía; XVI, Ídem sumerjible en barra Santa Lucía; XVII, Ídem jiratorio en Arroyo de las vacas; XVIII, Inspecciones rejionales.

Anexo D. *Oficina hidrográfica*. — I, Oficina hidrográfica; II, Canalización del arroyo Pantanoso; III, Puerto de Nueva Palmira; IV, Puerto del Salto; V, Puerto del Carmelo; VI, Puerto de Dolores; VII, Puerto de La Paloma; VIII, Puerto Piriópolis; IX, Faros nacionales; X, Navegación interior.

Anexo E. *Ferrocarriles*. — I, Contabilidad i contralor; II, Ferrocarril a Centurión: III, Ferrocarril de Algorla a Frai Bentos; IV, Ferrocarril de Paisandú a Rivera; V, Ferrocarril i embarcaderos en la Colonia; Ferrocarril central del Uruguai; Varios asuntos; Ferrocarril central Midland, norte i noroeste; Varios asuntos.

Anexo F. *Patentes de rodados* (consulta).

Esta serie de memorias e informes están ilustrados con numerosas figuras, vistas, cuadros, mapas i planos, los cuales quitando al conjunto la aridez del número, lo hace ciertamente más interesante i más útil.

Esta memoria, demuestra que nuestros vecinos de allende el Plata, a pesar de sus sensibles discordias políticas, no descuidan el progreso material del país, del que son un factor importante las obras públicas, destinadas a facilitar el comercio, no solo nacional, sino que también internacional, dotando al país de medios de vialidad i movimiento de cargas, mediante carreteras, puentes, ferrocarriles, puertos, etc.

Hacemos votos porque, cobijados por el amplio manto de la paz — bajo el cual caben cómodamente todos los orientales, tanto los blancos como los colorados i hasta.. los negros — pueda la nación hermana decuplicar sus obras públicas, fomentando proporcionalmente el progreso en ese verdadero verjel de América.

S. E. BARABINO.

Electricidad industrial. Curso profesional, dictado en la escuela de artes i oficios por EMILIO GUARINI, jefe de la sección de electricidad, profesor de física, mecánica i electrotécnica. Un volumen de 340 pájinas con numerosas planchas continentes 625 figuras; con 299 fórmulas; 42 cuadros prácticos i 179 problemas resueltos. Imprenta del Estado. Escuela nacional de artes i oficios. Lima, febrero de 1910. Precio a la rústica, 3 soles.

Nuestros lectores conocen ya al profesor Guarini, que actúa en Lima, pues nos hemos ocupado en esta misma sección de alguna de sus obras.

La laboriosidad del señor Guarini es digna de encomio : lleva publicados más de 30 trabajos, algunos voluminosos, todos referentes a las ciencias físicas, vale decir, a la mecánica, a la electrotécnica, industria eléctrica, etc.

Hace pocos días vimos anunciado la aparición de su obra *Mecánica industrial*, curso que dicta el autor en la mencionada escuela, la que trata de la mecánica jeneral, calefacción, ventilación, producción i utilización del frío; de los jeneradores, máquinas i turbinas de vapor; gasójenos; motores térmicos, de esplosión, hidráulicos, neumáticos, etc.; sobre la cual no nos detendremos por no conocerla. Una vez que ésta llegue a nuestro poder, volveremos a ocuparnos de la misma más detalladamente.

Hoi diremos de la que tenemos a la vista, la *Electricidad industrial*. Hemos recorrido esta obra i nos ha parecido mui práctica, pues su estilo se ajusta al carácter didáctico de la misma; es claro i conciso a la vez, sin ampulosidades literarias.

Es un curso elemental de electricidad industrial del que pueden aprovechar todas aquellas personas que posean nociones de áljebra i jeometría i del que podrán sacar provecho aun los profesionales.

Indicaremos los capítulos de la obra que dan una idea de la amplitud de la misma.

I, Importancia social i económica de la industria eléctrica; II, Historia de la ciencia de la industria eléctrica; III, Magnetismo; IV, Estática de las corrientes; V, Dinámica de las mismas; VI, Electromagnetismo; VII, Corrientes alternas; VIII, Jeneradores de corriente eléctrica; IX, Acumulación, transformación i transmisión de la enerjía eléctrica; utilización de la misma.

Se comprende cómo en cada capítulo el autor da la teoría i las aplicaciones, las que revisten especial interés en el último, donde trata de la utilización de la enerjía eléctrica.

S. E. BARABINO.

Catalogue des publications se rapportant aux congrès de navigation. *Association internationale permanente des congrès de navigation.* Bruxelles, 1904.

Este volumen comienza con la historia sucinta de los congresos de navegación, desde su institución en 1885 hasta 1904, hecha por el *Bureau Exécutif* i el *Secrétariat de l'Institution*, con exactitud, fidelidad i concisión dignas de encomio.

Está escrito en tres idiomas : francés, inglés i alemán.

En seguida da el catálogo de las obras publicadas relativas a los congresos de navegación clasificados, primero por orden cronológico de los congresos, luego por nombres de autores i por último por orden alfabético de las materias tratadas.

La misma asociación, con motivo del congreso realizado en Milán en 1905, publicó un primer suplemento del catálogo de las publicaciones relativas á dicho congreso. Es un folleto de 45 pájinas en el que se clasifica las memorias o comunicaciones primero por número de orden, luego por nombre de autores i por fin por orden alfabético. Es decir, guarda el mismo sistema que el primer boletín.

Fleuves, canaux et ports, notes bibliographiques comprenant la liste des principaux ouvrages parus en librairie et articles publiés par les périodiques de 1892 a 1896, y compris les rapports, communications et études diverses, auxquels ont donné lieu les congrès de navigation, de travaux maritimes et du génie civil, de 1885 a 1905. Bruxelles, 1908.

La misma asociación internacional permanente de los congresos de navegación ha publicado en un grueso volumen de XX-730 pájinas, en 8°, un utilísimo catálogo de las obras publicadas sobre hidrología, hidrografía, hidráulica, navegación interior, construcciones marítimas, procedimientos de navegación i estadística, economía i producto de las vías navegables i puertos. Agrega un apéndice bibliográfico sumario sobre reglamentación de las aguas, de los puntos de vista industrial i agrícola.

Es una obra de la mayor utilidad para los cultores de la ciencia hidráulica aplicada a las construcciones, al riego, a la mecánica, a la navegación interior, etc.

Ese *índice* de la producción de los especialistas más notables del mundo entero facilitará sus consultas a los profesionales estudiosos.

En 1809, el *Bureau Exécutif* i el *secrétariat général* de la misma asociación publicó la lista de los miembros que la constituyen, ya sea como entidades oficiales, ya como colectividades o individuales.

Basta pasar la vista por este elenco, para imponerse de la importancia de la asociación internacional de los congresos de navegación.

S. E. BARABINO.

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

EXTRANJERAS

Alemania

Zeftschrift der Gesellschaf fur Erdkunde, Berlin. — Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rhinalande-Westfalens, etc., Bonn. — Abhandlungen herausgegeben von Naturwissenschaftlichen Verein, Bremen. — Deutsche Geographische Glätter, Bremen. — Abh. der Kaiserl. Leop. Barol. Deutschen Akademie der Naturforscher, Halle. — Nachrichten von der Konigl Geselschaft der Wissenschaften, Gottingen. — Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, Dresden. — Naturforschenden Gesellschaft, Leipzig. — Mitheilungen aus dem Naturhistorischen Museum, Hamburg. — Berichte uber die Verhandlungen der Koniglich Sachsischen Gesellschaft der Wissenschaften, Leipzig. — Mittheilungen der geographischen Gesellschaft, Hamburg. — Berichte der Naturforschenden Gesellschaft, Freiburg. — Jahres Berfchte des Naturwissenschaftlichen, Elberield. — Mathematisch Naturwissenschaftlichen Mitheilungen, Stuttgart. — Schriften der Phisikalisch — Okonomischen gesellschaft, Königsberg.

Australia

Records of the geological Survey, Sydney.

Austria-Hungría

Verhandlungen des naturforschen...

l'Assoc. des Ing. Electriciens Institute Montefiore. — Liége.

Brasil

Boletim da Sociedade de Geographia, Rio Janeiro. — Bol. do Museo Paraense, Pará. — Rev. do Centro de Sciencias, Letras e Artes, Campinas. — Rev. da Federacao de Estudiantes Brasileiros, Rio Janeiro. — Bol. da Agricultura, S. Paulo. — Rev. de Sciencias, Industria, Politica é Artes, Río Janeiro. — Rev. do Museo Paulista, S. Paulo. — Bol. da Comissao Geográphica é Geologica do Estado de Minas Geraes, San Joao del Rei — Comissao Geográphica é Geologica, San Paulo. — Bol. do Observ. Metereológico, Rio Janeiro. — Bol. do Inst. Geographico é Etnographico, Rio Janeiro. — Escola de Minas, Ouro Preto.

Colombia

An. de Ingenieria. Soc. Colombiana de Ingenieros, Bogotá.

Costarica

Oficina de Depósito y Cange de Publicaciones, San José. — An del Museo Nacional San José. — An. del Inst. Físico Geográfico Nacional, — San José.

Cuba

Univ...

España

Bol. de la Soc. Geográfica, Madrid. — Bol. de la R. Acad. de Ciencias, Barcelona. — R. Acad. de Ciencias, Madrid. — Rev. de la Unión Ibero-Americana, Madrid. — Rev. de Obras Públicas, Madrid. — Rev. Tecnológica Industrial. Barcelona. — Rev. Industria é invenciones, Barcelona. — Rev. Arqnitectura y Construcciones, Barcelona. — Rev. Minera Metarlúrgica y de Ingeniería, Madrid. — La Fotografía, Madrid.

Estados Unidos

Bull. of the Scientific Laboratoires of Denison University, Granville, Ohio. — Bull. of the Exxex Institute, Salem Mas. — Bull. Philosophical Society, Washington. — Bull. of the Lloid Library of Botany, Pharmarcy and Materia Medica, Cincinati, Ohio. — Bull. of University of Montana, Missoula, Montana. — Bull. of the Minesota Academy of Natural Sciences, Minesota — Bull. of the New York Botanical Garden, New York. — Bull. of the U. S. Geological and geographical Survey of the territoires, Washington. — Bull of the Wisconsin Natural History Society Milwankee, Wis. — Bull. of the University, Kansas. — Bull. of the American Geographical Society, New York. — Jonrnal of the New Jersey Natural History, New Jersery, Trenton. — Journal of the Military Service Institution. of the U. States. — Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society, Chapel Hill. Nord-Carolina. — « La América Científica », New York. — Librarian Augustana College, RockIslad, New York. — Memoirs of the National Academy of Sciences, Washington. — M. Zoological Garden, New York. — Proceeding of the Engineers Club, Filadelfia. — Proceeding of the Boston Society of Natural History, Boston. — Ann. Report Missouri Botanical Garden, San Luis M. O. — Ann Report of the Board of trustes of the Public Museum, Milwankee. — Association of Engineering Society, San Louis, Mas. -- Ann. Report of the Bureau of Ethnology, Washington. — American Museum of Natural History, New York. — Bull. of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge-Mas. — Bull. of the American Mathematical Society, New York. — Trasaction of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Madison Wis. — Trasaction of the Academ. of Sciences, San Louis. — Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences, New Haven. — Transactions Kansas Academy of Seierces, Topekas, Kansas. — The Engineering Magazine, New York. — Sixtenth Annual Report of the Agricultural Experiment Station, Nebraska. — The Library American Association for th[illegible] Sciences. Care of [illegible] — N. Y. [illegible] psie. [illegible] Se- [illegible], Phi- [illegible] Mining [illegible] nstitution. Washington. — U. S. Geological Survey, Washington. — The Museum of the Brooklin Institute of Arts and Sciences. — The Ohio Mechanics Institute, Cincinati — University of California Publications, Berkeley. — Proceeding of Enginneer Society of Western, Pensylvania. — Proceeding of the Davemport Academy, Jowa. — Proceeding and transaction of the Association, Meride, Conn. — Proceeding of the Portland Society of Natural History, Portlad, Maine. — Proceeding American Society Engineers, New York. — Proceeding of the Academy of Natural Sciences, Philadelphia. Proceeding of the American Philosophical Society, Philadelphia. — Proceeding of the Indiana Academy of Sciences, Indianopolis. — Proceeding of the California Academy of Science, — San Francisco. — The University of Colorado. « Studies ». Colorado.

Filipinas

Bol. del Observ. Metereológico. — Manila

Francia

Bull. de la Soc. Linnennée du Nord de la France, Amiéns. — Bull. de la Soc. d'Etudes Scientfiques, Angers. — Bull de la Soc. des Ingénieurs Civils de France, Paris. — Bull. de L'Université, Toulouse. — Ann. de la Faculté des Sciences, Marseille. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Paris. — Bull. de la Acad. des Sciences et Lettres, Montpelier. — Bull. de la Soc. de Topographie de France, Paris. — Rev. Générale des Sciences, Paris. — Bull de la Soc. de Géographie, Marseille. — Recueil de Médecine Vétérinaire, Alfort. — Travaux Scientifiques de l'Université, Rennes. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Bordeaux. — Bull. de la Soc. des Sciences Naturelles et Mathematiques, Cherbourg. — Ann. des Mines, Paris. — Min. de l'Instruction Public et des Beaux Arts, Paris. — La Feuille des Jeunes Naturalistes, Paris. — Rev. Géographique Internationale, Paris. — Ann. de la Soc. Linnéenne, Lyon. — Bull. de la Soc. de Géographie Commerciale, Havre. — Bull. de la Soc. d'Étude des Sciences Naturelles, Reims.

Holanda

Acad. R. des Sciences, Amsterdam. — Nederlandche Entomolog. Verseg, Rotterdam.

Inglaterra

The Geological Society, London. — Minutes of Proceeding of the Institution of Civil Engineers, London. — Institution of Civil Engineers of Ireland, Dublin. — The Mineralogical Magazine Prof. W. J. Lewis M. A. F. C. S. the New Museums, Cambridge. — The Geographical Journal, London. — Bristish Association for the Advancement of Science, Glasgow. — The Guaterly Journal of the Geological Society, London.

(Concluirá en el próximo número.)

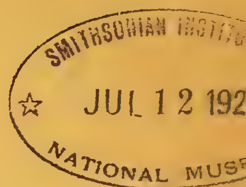
ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

ARGENTINA

Director : Ingeniero SANTIAGO E. BARABINO



MAYO 1910. — ENTREGA V. — TOMO LXIX

ÍNDICE

BUENOS AIRES
IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS
684 — CALLE PERÚ — 684

1910

JUNTA DIRECTIVA

Presidente	Doctor **Francisco P. Moreno**
Vicepresidente 1º	Ingeniero **Vicente Castro**
Vicepresidente 2º	Doctor **Horacio G. Piñero**
Secretario de actas	Doctor **Tomás J. Rumí**
Secretario de correspondencia	Ingeniero **Esteban Larco**
Tesorero	Ingeniero **Alejandro Guesalaga**
Bibliotecario	Doctor **Abel Sánchez Díaz**
Vocales	Ingeniero **Horacio Anasagasti** Ingeniero **Alfredo Galtero** Ingeniero **Rodolfo Santangelo** Arquitecto **Raúl G. Pasman** Ingeniero **Benito Mamberto** Contra-Almirante **Manuel J. García Mansilla** Ingeniero **Pedro Aguirre**
Gerente	Señor **Juan Botto**

REDACTORES

Doctor Florentino Ameghino, doctor Atilio Bado, doctor Juan A. Domínguez, doctor Angel Gallardo, doctor Enrique Herrero Ducloux, doctor Ernesto Longobardi, ingeniero José A. Medina, doctor Francisco P. Moreno, ingeniero Jorge Newbery, doctor Horacio G. Piñero, general Pablo Riccheri, ingeniero Domingo Selva, ingeniero Alberto Schneidewind, teniente de navío Segundo R. Storni, ingeniero Eduardo Volpatti.

Secretarios : Ingeniero agrónomo Tomás Amadeo y doctor Horacio Damianovich

ADVERTENCIA

Los colaboradores de los *Anales*, que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito a la Dirección, la que le dará el tramite reglamentario. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con los editores señores Coni hermanos.

Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas.

Los manuscritos, correspondencia, etc., deben enviarse a la Dirección **Bartolomé Mitre, 1960.**

Cada colaborador es personalmente responsable de la tesis que sustenta en sus escritos.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes	1.00
Por año	12.00
Número atrasado	2.00
— para los socios	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

ERRATA

En el número anterior, en la *Nota lingüística,* se ha deslizado un error importante.

En la página 183, línea 22, donde dice *roquete,* debe decir *carrete.*

S. E. B.

COLEÓPTEROS ARGENTINOS Y BOLIVIANOS

POR EL PROFESOR JUAN BRÈTHES

Los señores Adolfo y Alberto Breyer, á quienes agradezco sinceramente, me han confiado el estudio de una pequeña pero interesante colección de coleópteros cuyos tipos han cedido galantemente al Museo Nacional. Una parte de esos coleópteros son argentinos y otros son bolivianos.

Aunque la fauna de Bolivia tenga un carácter particular, muchos de sus representantes, sin embargo, se encuentran también en la República Argentina como formando parte de la fauna neotropical. Un estudio detenido permitirá más tarde determinar subregiones faunísticas que por el momento serían algo aventuradas. De paso he agregado algún dato ó algunas descripciones de coleópteros que he encontrado interesantes en las colecciones del Museo Nacional.

Fam. TENEBRIONIDAE

Platydema affine CAST. et BR.

= *Platydema maculosum* CAST. et BR.

Tocante á este pequeño *Tenebrionidae,* he tenido ocasión de observarlo frecuentemente en Buenos Aires, y noto que las dos formas coexisten en los mismos parajes: las dos manchas rojizas de los élitros son más ó menos notables y llegan frecuentemente á desaparecer

constituyendo entonces la especie típica; luego como hay todas las gradaciones en la intensidad de esas manchas, creo que se trata de una sola especie y que *Pl. maculosum* debe considerarse como simple sinónimo de *Pl. affine*. Á lo sumo se puede conservar como *forma*.

Fam. CISTELIDAE

Lobopoda Breyeri BRÈTHES, n. sp.

Nigro-picea, fulvo-pilosula; antennis, tibiis tarsisque paulum dilutioribus, palpis ferrugineis; caput nitidum, sat sparce punctulato piliferum, oculi sat approximati, haud contigui. Thorax transversus, antice trisinuatus, basi elytris vix eaquelatus, vix truncatus, utrinque sat parallelus, angulis anticis rotundatis, supra modice convexus, basi transverse impressus, sparce punctato-piliferus, scutellum quadratum, angulis posticis rotundatis. Elytra thorace nonnihil latiora et quinquies longiora, apicem versus gradatim acuminata, apice tantulum dehiscentia et singulatim acuminata, supra sat profunde striata, striis in fundo punctatis, punctis rotundatis, interstitiis sat convexis, subtus nitida, sparce punctato-pilifera; prosterno inter coxas anticas nonnihil dilatato, postice verticali, mesosterno anticem versus rotundate-declivio. Tarsi 4 antici articulo 4° lobato.

Long. corp.: 14 mm.

De Bolivia.

Lobopoda subtestacea BRÈTHES, n. sp.

♂ *Ferrugineo-picea, palpis, antennis, tibiis et tarsis testaceis; glabra, caput sat dense punctulatum, ante oculos late impressum, oculis modice approximatis, pone eos transverse sulcatum, thorax longitudine paulum latior, elytris distincte angustior, basi trisinuatus, utrinque dimidio basali parallelus, dein gradatim tantum angustior, supra convexus, grosse haud dense punctatus, ante scutellum longitrorsum tantum impressus. Scutellum nitidum, sat rotundatum. Elytra thoracis basi evidenter latiora et vix quadruplo longiora, humeris rotundatis, utrinque apicem versus usque ad dimi-*

dium tantulum, dein magis acuminata, apice dehiscentia et singulatim rotundata, profunde striata, striis in fundo punctata, punctis apicem versus gradatim minoribus; pleuris sat grosse, abdomine presertim lateralem versus minutius sed crebrius punctatis; prosterno inter coxas sat cristato, pone coxas paulum horizontali, dein abrupte truncato; mesosterno declivio, ante coxas medias V-formante. Tibiae anticæ subtus ante apicem nonnihil incrassatæ, tarsis anticis articulis 4 primis, mediis articulis 3 et 4, posticis articulo 4 lobatis.

Long. corp.: 12 mm.

De Bolivia.

SCOTOBIOPSIS, n. gen. **Cistelidarum**

Genus a Lystronycho *et* Xystropo *proximus, sed corpore opaco, elytris ovalibus, thorace latioribus, ut in* Scotobius.

Scotobiopsis Breyeri Brèthes, n. sp.

Nigra, opaca, supra erecte nigro-pilosa, pilis quam latitudinem interstitiorum elytrorum plus minus aequelongis, subtus nitida. Caput supra sat dense punctatum, interstitiis sat nitidis. Thorax supra convexus, crebre grosse punctatus, antice posticeque truncatus, utrinque rotundatus et cristatus, id est pronoto a pleuris acute separato.



Parte bucal, vista por debajo, de *S. Breyeri.*



Scotobiopsis Breyeri, 4/3 del tamaño natural.

Scutellum sat nitidum, impunctatum. Elytra thorace latiora, et vix triplo longiora, ovata, convexa, sat leve striata, in striis punctis sat minutis notata, interstitiis planis, haud dense punctato-pilife-

ris, pilis erectis nigrisque. Corpus subtus nitidum, sparce punctato-piliferum, sed capite et pleuris grosse modice dense punctatis, mesosterno anticem versus declivio, longitrorsum impresso. Pedes nigri, nitidi, sparce punctato-piliferi, tarsis subtus subaurato-spongiosis. Long. corp. : 15 mm.; lat. elyt. 6 $^{1}/_{3}$ mm.

De Bolivia.

Fam. MELOIDAE

Gnathium bicolor (Luc.) Brèthes

= *Nemognatha Lucasi* Gemm., Col. Heft. VI, p. 124 (1870). — G. H., Cat. Col. VII, p. 2163 (1870)

Seis ejemplares de esta especie procedentes de Misiones presentan la mitad de ellos el abdomen negro y los otros tres el abdomen más ó menos distintamente rojizo. De modo que no creo que en esa diferencia de coloración haya de fundarse especie distinta. Pero creo que las antenas que van engrosándose distintamente hacia la extremidad deben hacernos colocar esta especie en el género *Gnathium* en vez de dejarla en *Nemognatha.*

Colección Museo Nacional de Buenos Aires.

Fam. CURCULIONIDAE

PROBASTACTES Brèthes, n. sp.

Cum Bastacte *sat vicinus, sed scrobis profundis, arcuatis, margine antico-inferiore oculorum attingentibus, antennis subapicalibus, funiculo 7-articulato, articulo 1° 2 + 3 simul sumptis aequelongo, 2-7 plus minus transversis, gradatim crassioribus, 7° cum clava vix adpresso, clava ovata, acuminata, articulata; elytris thorace paulum latioribus. Genus verosimiliter epigeus.*

Probastactes 4-spinosus BRÈTHES, n. sp.

Niger, antennis obscure ferrugineis, squamulis albis et griseo-fulvis densissime obtectus, etiamque squamulis erectis haud densis ornatus. Caput immersum, rostro dimidio thoracis aequelongo, supra apicem versus sensim angustato, apice angulatim emarginato, subtus apicem versus paulum incrassato, utrinque supra vix angulato, in medio paulum bifossulato, ante emarginationem apicalem obsolete transversim cristato; antennis scapo paulum arcuato. Prothorax aequelongus ac latus, basi apiceque truncatus, utrinque arcuato-convexus, modice elevato-verrucosus, longitrorsum paulum impressus, lobis ocularibus sat triangulariter productis, prosterno apice emarginato. Scutellum indistinctum. Elytra prothorace paulum latiora et duplo longiora, convexa, apice forte declivia, utrinque basin versus arcuate angustata, supra profunde punctato-striata, interstitiis quam in prothorace minus dense sed elevatius verrucosis, interstitiis 3 et 5 a basi declitivatis verruca majori armatis, in declivitate verrucis minoribus ornata. Femora apicem versus paulum clavata, tibiae apice mucronatae, in medio annulo fusco ornatae, tarsis subtus spongiosis, ungues simplices.

Long. corp.: 5 mm. Lat. elyt. 2,5 mm.

Bolivia (ex colec. Breyer). — Colección Museo Nacional de Buenos Aires.

Polyteles Guerini FAHRS.

Un ejemplar de Bolivia. Esta especie la he obtenido también en San Isidro, cerca de Buenos Aires.

RELISTRODES BRÈTHES, n. gen.

A Listrodere *proximus, sed relative magis linearis, vix ut in* Lixus. *Corpus squamosus, vix omnino lutosus. Rostrum prothorace aequelongum, scrobis oculos versus evanescentibus, rectis. Antennae articulo 2° funiculi 1° sesquilongiore. Prothorax quadratus, aequelongus ac latus, antice truncatus, utrinque parallelus, margine postico*

obtuse angulariter producto, lobis ocularibus arcuate productis et vibrissatis. Elytra thorace paulum latiora et quadruplo longiora, basi conjunctim emarginata, utrinque parallela, tertio apicali modice acuminata, imo apice singulatim vix mucronata. Abdomen segmentis 2 primis connatis, utrinque inter eos linea tantum impressa notata.

Relistrodes Breyeri BRÈTHES, n. sp.

Niger, antennis ferrugineis, tibiis tarsis articulo ultimo et unguibus etiam plus minus manifeste ferrugineis, sub luto nitidus et griseo-fulvo-squamosus. Caput immersum, minute modice dense punctatum, oculis modice grosse granulatis, deorsum versus acuminatis, rostro basi fovea minuta sed profunda instructo, prothorace aeque longo ac lato, tantum arcuato, longitrorsum unicristato, utrinque (margine scrobis superiore) etiam cristato, parallelo, apice nonnihil incrassato, minute, densius punctulato, apice haud triangulariter elevato sed transversim impresso, imo apice emarginato; antennis scapo margine oculorum anteriore attingente, funiculo pilosulo, articulis 2° 1° sesquilongiore, 3-6 sat globosis, sensim majoribus, 7° majori, transverso, cum clava vix adpresso, clava articulata, oblongo-ovata, acuminata. Prothorax supra plano-convexiusculus, lateribus inflexus, utrinque cum propleuris tantum elevate separatus. Scutellum minutum. Elytra thorace tantum latiora et quadruplo longiora, utrinque parallela, tertio apicali sensim attenuato, singulatim tantum separata, supra apice modice declivia, a basi declivitatis callo sat notato, supra plana, tantulum convexa, apicem versus tantum compressa, lateribus inflexa, sub luto nitida, striato-punctata, punctis rotundatis, distantia inter punctos quam eos tantum minore, interstitiis convexis. Abdomen segmento 5° quam 2 precedentibus simul sumptis vix aequelongo, longitrorsum obsolete 2-elevato. Femora sat clavata, inermia, tibiae subtus denticulis armatae, apice breviter mucronatae, tarsis subtus spongiosis, unguibus simplicibus, acutis.

Long. corp. (rostr. excl.) : 7,5 mm. Lat. elyt. $2\,^1/_3$mm.

Un ejemplar de Misiones (ex coll. Breyer). — Colección Museo Nacional de Buenos Aires.

Lixus impressus Sahlb.

De Misiones. — Colección Breyer.

ARGENTINORHYNCHUS Brèthes, n. gen. **Cleonidarum**

Subovatus, alatus, elytris thorace duplo latioribus et triplo dimidioque longioribus, ultra medium parallelis et apice conjunctim acuminato-rotundatis, stria 10ª integra; rostro capite duplo longiore et dimidio angustiore supra nitido, angulis rotundatis (ab antice viso), basin versus constricto, apice truncato (a latere viso), subrecto, medium versus supra tantum arcuato, scrobis vix apicalibus, rectis, a margine inferiore oculorum exeuntibus, rostro marginibus subtus scrobam a superne visibilibus, scapo margine anteriore oculorum attingentibus, apice paulum clavato, funiculo articulo 2° 1° tantum longiore, 7° clava adpresso, clava ovata, acuminata, articulata, oculis anticis sat rotundatis, tantulum prominulis, fronte inter eos dimidio latitudinis rostri aequante; prothorace subcylindrico, aequelongo ac lato, anterius paulum angustato, pronoto cum pleuris rotundatim congruente, basi late elytrorum versus tantum arcuato, apice truncato, lobis ocularibus nullis, prosterno antice integro; scutello parvo sed distincto; elytris convexis, basi conjunctim introrsum emarginatis, humeris rotundato-angulatis; coxis anticis connexis, mediis parum connexis, metasterno prosterno vix aequelongo, inter coxas posticas postice arcuato; segmento 2° antice tantulum arcuate producto et 3 + 4 longiore; femoribus sat clavatis, inermibus, tibiis vix rectis apice mucronatis, prope mucronem sat distincte fasciculatis, tibiis paululum compressis, extus obtuse carinatis, posticis pseudocavernosis, tarsis subtus obsolete spongiosis, articulo 3° 2° paululum longiore sed haud latiore, unguibus simplicibus basi contiguis.

Typus :

Argentinorhynchus Breyeri Brèthes, n. sp.

Niger, antennis, tibiis tarsisque ferrugineis; nitidus, rostro supra sat sparce, lateribus paulum crebrius punctulato, subtus angulos basin

versus laevigato, in medio et apicem versus sat crebre punctato, albido-piloso, prothorace nitido, obsolete longitudinaliter carinulato, subtiliter punctulato, scutello minuto, elytris nitidis, sat profunde striatis, in striis punctis distantibus modice notatis, interstitiis convexis. Subtus nitidus, sat profunde haud crebre punctatus et modice dense etiamque femoribus albido- vel cervino-squamosus. Forsan specimina haud vetustiora squamosa sunt.

Long. corp. (rostr. excl.) : 5 mm. Lat. elyt. : 2,50 mm.

De Misiones (ex coll. Breyer).

Sternechus Breyeri BRÈTHES, n. sp.

Subovatus, niger, antennis obscure ferrugineis, sat nitidus, pube flavidula in elytris ad tertium basalem fasciam transversam (in medio interrupte) formante et tertium apicalem paulum notata. Caput rostrumque minute, prothorax grossius sed paulum sparcius, punctati, elytra profunde striato-punctata, interstitiis minutissime punctulatis. Rostrum prothorace aequelongum, antennis ad tertium apicalem instructis, oculis paulum sejunctis, inter eos impressionibus 2, una a basi rostri, altera in fronte sitis, notatis. Prothorax convexus, prope scutellum tantum dilatatus, utrinque obsolete bituberculatus. Scutellum ovatum, minute punctulatum. Elytra subovata, basi truncata, thorace paulum latiora et triplo longiora, humeris obtuse rotundatis, infra humerum acute unidentata, apicem versus sensim angustata, et apice conjunctim rotundata. Subtus niger, nitidus, parce punctulatus. Pedes validi, nigri, pube pallida adspersa; femoribus modice incrassatis, tibiis subtus in medio denticulo brevi armatis, dein obsolete serrulatis.

Long. corp. (rostr. excl.) : 6 mm. Lat. elyt. maxima: $4^1/_3$ *mm.*

De Bolivia.

Hilipus myops BOH.

De Misiones.

Hilipus Freyreissi BOH.

De Misiones.

Hilipus erythrorhynchus (GERM.) BOH.

De Misiones.

Hilipus cadivus GERM.

De Misiones.

ANCHONOIDES n. gen. **Hylobiinarum**

Alatus. Rostro arcuato, prothorace aequelongo, cylindrico, haud angulato. Antennis sat gracilis, scapo apice clavato, margine anteriore oculorum paulum superante, funiculo articulo 1° 2° duplo crassiore et aequelongo, articulis 3-7 minutis, 7° libero, clava 3-articulata, oblonga, articulo ultimo quam precedentes simul sumptos breviore, paulum acuminato. Scrobis rectis haud forte impressis, vix ad marginem inferiorem oculorum ductis. Prothorace vix aequelongo ac lato, basi truncato, utrinque apicem versus paulum arcuato, ante apicem transverse constricto, lobis nullis. Scutello minuto. Elytris latitudine duplo longioribus, thorace paulum latioribus, humeris tantum prominulis, utrinque parallelis, tertio apicali conjunctim paulum acuminatis. Femoribus haud clavatis, subtus uniseriatim breve dentatis, ante apicem subtus tantum coarctatis, tibiis intus bisinuatis, apice unguiculatis, tarsis articulis 2 et 3 bilobatis, subtus spongiosis, unguiculis liberis, inermibus. Coxis anticis contiguis, mediis modice remotis, mesosterno arcuato, posticis magis remotis, metasterno elongato, segmentis ventralibus 2 primis connexis, utrinque sutura sat notata. Typus : A. bonariensis, *n. sp.*

Anchonoides bonariensis BRÈTHES, n. sp.

Niger, uniformiter haud dense fulvo-squamosus, rostro dimidio apicali et scapo ferrugineis; capite thoraceque dense punctatis, hoc grossius; rostro laevigato, basin versus paulum punctato, oculis antice supra tantum prominulis, vel linea transversa pone oculos impressa; prothorace linea longitudinali basin versus paulum magis

impressa notato; elytris thorace paulum latioribus, latitudine duplo longioribus, tertio apicali conjunctim paulum acuminatis, angulis humeralibus modice prominulis, linea suturali 1/3 basali tantulum elevata et vix cristata, in declivitate postica paulum dehiscente, supra regulariter convexis, punctato-striatis, punctis quam distantiam inter eos plus duplo longioribus, interstitiis planis haud profunde punctulatis, vix nitidis. Corpus subtus sat nitidum, irregulariter punctatum, inter segmenta primum secundumque in medio modice impressum, segmento 5° longitrorsum triangulariter vix impressum. Long. corp.: 3,75-5 mm. Lat. elyt.: 1,25-1,50 mm.

Buenos Aires. — Colección Museo Nacional de Buenos Aires.

NEOGEOBYRSA Brèthes, n. gen.

Caput retractum; rostrum elongatum (capite thoraceque tantum longius), arcuatum, cylindricum, apice a basi antennarum nonnihil crassius; scrobes vix rectae marginem inferiorem oculorum exeuntes. Antennae paulum pone medium rostri insertae, scapo clavato, margine anteriore oculorum vix attingente, funiculo 6-articulato, articulis 2 primis elongatis, 1° paulum crassiore et breviore, clava articulo 1° obconico, ceteris simul sumptis longiore, his transversis, sat distinctis. Oculi ovali, transversi, haud granulati. Prothorax subcylindricus, aequelongus ac latus, apice constrictus, lobis ocularibus distinctis. Scutellum indistinctum. Elytra ovalia, basi conjunctim arcuate truncata, thorace nonnihil latiora. Femora apicem versus incrassata, haud dentata; tibiae intus vix indistincte bisinuatae, apice ipso mucronato; tarsi dimidio tibiarum aequelongi, articulis sat aequelongis, 1° tantulum latiore, 3° haud bilobato; unguiculi simplices, divergentes. Coxae anticae conjunctae. Prosternum antice sat profunde emarginatum. Metasternum et segmenta 1 et 2 abdominalia plus minus aequelonga. Abdomen segmentis 3 et 4 brevibus.

Neogeobyrsa fulvipes Brèthes, n. sp.

Nigra, scapo funiculoque ferrugineis, fronte pedibusque praesertim tibiis extus squamis fulvis densissime obtectis. Caput immersum,

rostro cylindrico, capite thoraceque vix longiore, sat curvato, nitido, sparce punctulato, antennis paulum pone medium insertis. Prothorax tantulum latior quam longus, cylindricus, apice arcuate constrictus, opacus, ima basi tantulum transverse impressus, paulum ante apicem tantum transverse impressior. Scutellum haud distinctum. Elytra thorace tantum latiora et plus duplo longiora, basi conjunctim emarginata, utrinque 2/3 basalibus parallelis, apice declivia et conjunctim rotundata paulum acuminata, humeris arcuate prominulis, supra opaca, seriata, seriebus plus minus distincte modice grosse punctatis, interstitiis tantum convexis, hic illic obsolete granulosis, granulis paulum erecte fulvo-squamosis. Prosternum pone coxas anticas 3-tuberculatum, tuberculis sat minutis et contiguis. Subtus opaca, pube fulva hic illic notata. Femora sat clavata, tibiae apice valde mucronatae, subtus modice pilosae, apice penicillatae, tarsi dense pilosuli, ungues simplices, acuti.

Long. corp. (rost. excl.) : 5-6 mm. Lat. elytr. : 2-2,50 mm.

De Bolivia.

Apion Breyeri Brèthes, n. sp.

Obovatum, nigrum, modice nitidum, sparce (in pectore et marginibus oculorum dense) albo-squamulosum, elytris tantum viridi-micantibus. Caput insertum, oculis perparum angustius, microscopice transverse rugulosum, inter oculos microscopice punctulatum, rostro sat laevi, quam prothoracem duplo longiore, cylindrico, ad insertionem antennarum parum incrassato, paulum arcuato, sat sparce punctato, antennis basilaris, articulo 1° 2° duplo longiore, clava elongato-ovata, acuminata. Prothorax paulum latior quam longus, basi sinuatus, apice truncatus, utrinque basi parallelus, dein apicem versus angustatus, supra modice nitidus microscopice punctulatus et grosse sat sparce punctatus, basi fovea longitrorsum impressa notatus, ima basi transverse constrictus. Scutellum triangulare, demersum. Elytra antice thoracis basi sat latiora, humeris arcuate rotundatis, dein usque ad 2/3 apicales ampliata, apice conjunctim semicircularia, thorace duplo et dimidio longiora, supra convexa, sat profunde striata, striis dimidio latitudinis interstitiorum aequelatis, in fundo striis punctis regulariter aequeremotis notatis, interstitiis sat

nitidis, pene convexis, microscopice rugulosis. Pedes nigri, femoribus posticis haud incrassatis.

Long. corp. (rostr. excl.) : 2,20 mm. Lat. elyt. : 1,35 mm.

De Bolivia.

Apion bolivianum BRÈTHES, n. sp.

Obovatum, nigrum, modice nitidum, sparce (in pectore et marginibus oculorum dense) albo-squamosum. Caput insertum, fronte inter oculos prominentes microscopice rugulosa, prope oculos punctis nonnullis impressis, in medio longitrorsum obsolete impresso, rostro capite thoraceque aequelongo, cylindrico, a basi usque ad antennas perparum crassiore, modice arcuato, nitido, basin versus et utrinque paulum magis punctulato, antennis subbasilaribus, articulo 1° 2° sesquilongiore, 2° 3° etiam sesquilongiore, clava elongato- ovata, acuminata. Prothorax conicus, utrinque prope basin rotundato-convexus, et prope apicem tantum constrictus, supra microscopice rugulosus, modice sparce punctatus, punctis singulis unisquamosis, ante scutellum fovea impressus et apicem versus obsolete carinatus. Scutellum elongatum, longitudinaliter impressum. Elytra basi tantulum conjunctim emarginata, thoracis latiora et duplo longiora, supra convexa, striata, in fundo striis punctatis, ejus latitudine dimidio latitudinem interstitiorum aequale, interstitiis microscopice rugulosis. Pedes nigri, femoribus posticis haud proprie incrassatis, unguibus infra dente sat valido armatis.

Long. corp. (rostr. excl.) : 3 mm. Lat. elyt. : 1,6 mm.

De Bolivia.

Otidocephalus Spegazzinii BRÈTHES, n. sp.

Niger, nitidus, antennis et tarsorum lobulis articuli 4° obscure ferrugineis; totum sparce erecte albido-pilosus, pronoto in medio antico erecte nigro-piloso. Caput supra modice sparce punctatum, inter oculos sparcius punctatum, oculis inter se quam 1/3 latitudinis rostri distantibus, rostro paulum arcuato in medio longitudinaliter laevigato, utrinque punctato-sulcato et ante scrobam longitudinali-

ter carinato. Prothorax laevigatus, latitudine longior, elytras versus angustatus, sparce punctato-piliferus, pilis in medio antico nigris, utrinque, postice et subtus albis. Antennae scapo funiculo paulum longiore, funiculo articulo 1° 2° vix duplo majore, articulis 2-7 sensim majoribus, clava ovato-fusiformi, apice sat acuta. Elytra 3 mm. longa, prothoracem versus gradatim attenuata, et in medio quam hunc plus duplo latiora, angulis humeralibus modice notatis, sparce punctulata et erecte albido-pilosa, suturam et marginem versus punctis majoribus et seriatis. Femores apicem versus clavata, et subtus dente armata, albo-pilosa.

Long. corp. (sine rostr.) : 4 $^1/_3$ mm. Rostrum ± 1 mm.

Un ejemplar de Jujuy (Dr C. Spegazzini) que se asemeja más á los *O. seniculus* Chevr. y *O. puncticeps* Champ., de Méjico, que á cualquiera otro.

PARACERATOPUS n. gen. **Ceratopinorum**

A Chelotonyce *sat vicinus per scrobes postice conjunctus, femores antica subtus dentata, sed antennis articulo 1° funiculi 2° duplo crassiore et vix duplo longiore, articulis 2-7 gradatim crassioribus, 7° cum clava adpresso, clava sat brevi ovato-acuminata; segmentis 1° 2° que connatis, per lineam impressam modice disjunctis. A* Ceratopide *etiam vicinus sed femoribus anticis solum dentatis, antennis etiam distinctis, segmento 2° abdominis quam 3 + 4 breviore.*

Paraceratopus sphaeralceae Brèthes, n. sp.

Obovatus, niger, elytris obscure sed distincte ferrugineis, interdum plus minus piceis, squamulis modice densis elongatis cervinis obtectus, in thorace utrinque posticem versus et ante scutellum squamulis dilutioribus ornatus; rostro thorace paulum breviore, sat cylindrico, supra apicem versus nitido et paulum punctulato, antennis in tertio apicali instructis, scapo oculos non attingente. Prothorax paulum transversus, basi latior, usque ad dimidium paulum apice vix abrupte angustatus, supra sat convexus grosse dense punctatus, in medio obsolete carinatus. Scutellum nitidum, nigrum. Elytra thorace paulum latiora et duplo longiora, utrinque parallela, conjunc-

tim basi emarginata, apice rotundata, supra convexa, modice striato-punctata, interstitiis planis, sat nitidis, haud dense punctulatis. Corpus subtus sat punctatus, squamulis griseo-fulvis vestitus.
Long. corp. (rostr. excl.) : 2,5 mm. Lat. elyt. : 1,25 mm.

Este insecto, tan parecido á *Anthonomus*, es frecuente todo el año sobre la *Sphaeralcea bonariensis*. Incorporo algunos ejemplares á las colecciones del Museo Nacional.

Acanthobrachium costatum Brèthes, n. sp.

Oblongum, piceo-nigrum, sparsissime flavido-pilosum et fusco-squamosum, rostro, antennis pedibusque sat obscure ferrugineis. Caput dense punctatum, rostro thorace aequelongo, supra vix usque ad apicem 3-carinato, utrinque inter hanc carinam lateralem et scrobem etiam longitrorsum carinato, antennis ad 1/4 apicalem rostri insertis, articulis 1 et 2 funiculi sat aequalibus, sed illo tantum crassiore. Prothorax sat cylindricus, angulis anticis vix abrupte angustatis, inter pronotum et pleuras utrinque paulum elevatus, crebre grosse punctatus, interstitiis elevatis nitidisque, in medio linea sat regulari angusta nitida. Elytra thorace latiora, et 2,5 longiora, ab angulis anticis tantum prominulis usque ad apicem gradatim arcuate angustata, apice conjunctim rotundata, seriato-punctata, interstitiis 3, 5, 7, 9 paulum costatis, 6 et 8 apicem versus etiam sat costatis. Subtus grosse haud crebre punctatum. Femoribus subtus dente modico armatis etiamque tibiis anticis subtus ad 1/3 apicalem.
Long. corp. (rostro excl.) : 7 mm. Lat. elyt. maxima : 3 mm.

De Bolivia.

Conotrachelus Breyeri Brèthes, n. sp.

Subovatus, nitidus, squamulis in prothorace albidis (in disco vix nullis) cum alteris cervinis intermixtis, in elytris maculis squamularum albis et cervinis adspersis, in pedibus squamulis cervinis ad femorem annulo plus minus notato e squamulis albis ornato. Caput grosse crebre punctatum, haud dense cervino squamulatum, rostro

cylindrico, thorace tantum longiore, paulum arcuato, supra a basi vix usque ad insertionem antennarum leve bicanaliculato, apice minutissime punctato, antennis vix ad 1/4 apicalem insertis, ferrugineis, articulis 1° 2° que funiculi subaequalibus. Thorax supra convexus, grosse crebre punctatus, longitudinaliter (basin versus obsolete) carinatus, tantum latior quam longus, utrinque dimidio basali parallelus, dimidio apicali gradatim angustatus, basi tantum bisinuosus. Scutellum nigrum, nitidum, paulum punctatum. Elytra basi leviter trisinuosa, thoracis basi dimidio latiora, utrinque a basi usque ad apicem gradatim arcuate angustata, apice conjunctim rotundata, humeris rotundatis, punctato-striata, interstitiis 3, 5, 7, 9 uniformiter costatis, 5, 7 apice brevioribus. Mesosternum anticem versus gradatim paulum impressum, angulis tantum notatis. Femores bidentata, dente exteriore minuto armata. Ungues dente infero sat brevi.

Long. (rostr. excl.) : 7,5 mm. Lat. elyt. : 4 mm.

Por la descripción de *Con. funestus* Boh., parece que esta especie le es bastante próxima, pero la especie de Boheman tiene los fémures unidentados.

De Bolivia.

Conotrachelus seminebulosus Brèthes, n. sp.

Oblongo-ovatus, niger, antennis ferrugineis, lineola pronoti utrinque et elytris a basi usque ad tertium apicalem haud densis, in hoc loco fascia transversa posticem versus convexa bene notata e squamulis albidis obtectis; elytris apice et pedibus hic illic squamulis cervinis adspersis; femoribus 2-dentatis. Caput dense punctatum, rostro sat modice arcuato, paulum compresso, supra carinato pone antennas magis cylindrico, thorace paulum longiore, antennis ad tertium apicalem insertis. Prothorax aequelongus ac latus, basi bisinuatus, utrinque dimidio basali parallelus, dimidio apicali constrictus, supra crebre punctatus, linea longitudinali tantulum elevata laevigataque. Elytra subtus humeros sat compressa, basi bisinuata, utrinque parallela, quam thoracem duplo latiora et duplo longiora, humeris obtuse angulatis, seriatim punctata, interstitiis 3, 5, 7, 9 cristatis, 3 et 5 bi-interruptis. Prosternum ante coxas modice cristatum. Mesosternum haud tuberculatum. Metasternum obtuse tuber-

culatum ante coxas posticas in medio laevigatum. Segmenta ventralia nitida, paulum punctulata. Coxae posticae in tuberculo acuto sed brevi armatae. Femores apicem versus incrassata, et bidentata, dente 2° minuto. Tibiae sinuosae. Ungues dente infero acuto armati.
Long. corp. (rostr. excl.) : 5 mm. Lat. elyt. : 2,75 mm.

De Bolivia.

Conotrachelus lateralis BRÈTHES, n. sp.

Oblongo-ovatus, nigro-piceus, antennis tibiis tarsisque ferrugineis; squamulis in capite, femoribus apice (sat late), in pronoto utrinque et sat sparce in elytris: albis in pronoto dense (in medio interrupte), in elytris haud dense, sed tertium apicalem versus transverse tantum densius (per fasciam nigram haud squamosam preceditur), femoribus annulis 3 plus minus angustis; fuscis in elytris hic illic. Caput punctatum, oculis inter se latitudine rostri aequeremotis, rostro usque ad originem antennarum modice compresso, opaco, dein tantum dilatato, sat nitido, minute punctulato, modice arcuato, articulis 2 primis funiculi aequelongis. Prothorax aequelongus ac latus, utrinque parallelus, apicem versus sensim incrassatus dein vix abrupte tantum angustatus, supra disco sat nitido, parce grosse punctato et minute punctulato. Scutellum minutum, nitidum, punctulatum. Elytra thorace sesquilatiora et duplo longiora, humeris modice prominulis, antice 3-sinuosa, utrinque sat parallela, tertio apicali declivia et conjunctim rotundata, profunde punctato-striata (tertio apicali multo minus profunde), interstitiis 3, 5, 7, 9 paulum elevato-cristatis, interstitio 3 ante et in declivitate tantum magis cristato, interstitio 5 in declivatate abrupte truncato. Subtus nitidus, impunctatus, tamen metasterno modice rude punctato. Femores apicem versus clavata, subtus bidentata, dente exteriore minore.
Long corp. (rostr. excl.) : 4,5 mm. Lat. elytr. : 2 $^1/_3$ mm.

De Bolivia.

Conotrachelus apicirostris BRÈTHES, n. sp.

Oblongo-ovatus, nigro-piceus, annulo subapicali rostri, antennis, pedibus (basi femorum excepta) et elytris plus minus distincte ferrugi-

neis; squamulis cervino-fuscis haud densis ornatus; rostro supra squamulis fulvis obtecto; interstitio 3° apicem versus, macula juxta interstitium 9um pone humeros et femoribus (vix indistincte annulate) albo-squamosis. Caput immersum, rostro thorace aequelongo, usque ad tertium apicalem compressulo, longitrorsum carinato, dein paulum inflexo, cylindrico, nitido, paulum punctulato, oculis inter se vix quam dimidium latitudinem rostri distantibus, antennis in tertio apicali rostri insertis, articulo 2° 1° funiculi paulum longiore. Prothorax aequelongus ac latus, utrinque anticem versus paululum angustatus, sub squamulis punctis densis modice notatis, linea longitudinali elevata, basi apiceque subplana et nitida, disco modice bi-tuberculato, juxta tuberculum linea impressa a lobis ocularibus abeunte. Scutellum parve tuberculatum. Elytra thorace paulum plus duplo latiora et duplo et dimidio longiora, basi trisinuata, humeris rotundato-prominulis, utrinque gradatim apicem versus angustiora, dimidio basali profunde striato-punctata, stria 10 vix usque ad apicem abeunte, interstitiis 3, 5, 7, 9 sat elevato-cristatis, interstitio 3 biinterrupto, ante interruptionem sat abrupte verticali, interstitio 5 minus profunde biinterrupto, interstitio 7 prope basin modice magis elevato, interstitiis 8 et 10 prope humeros sat cristatis. Subtus nitidus, metasterno et segmento 1° antice linea profunde sinuosa punctata, segmento 5° in medio impresso. Femora sat clavata, apicem versus bidentata, dente postico minore.

Long. corp. (rostr. excl.) : 3,25 mm. Lat. elyt. : 2 mm.

De Bolivia.

Rhyssomatus Breyeri BRÈTHES, n. sp.

Oblongus, niger, antennis obscure ferrugineis, lineis transversis plus minus obsoletis in elytris etiam ferrugineis, paululum cervino sparce squamosus. Caput sat dense punctatum, inter oculos laevigatum, oculos inter se quam latitudinem rostri remotis, rostro prothorace aequelongo, modice arcuato, cylindrico, nitido, paulum sparce punctulato, antennis in medio insertis. Prothorax transversus, utrinque parallelus, angulis anticis rotundatis, supra convexus, oblique strigosus. Scutellum minutum, quadrangulare. Elytra thorace paulum latiora et triplo longiora, sat cylindrica, apice declivia et rotunda-

ta, humeris haud prominulis, profunde striato-punctata, interstitiis apicem versus tantulum cristatis, basin versus 1, 2, 4 sat planis. Coxae anticae vix contiguae. Femoribus apicem versus clavatis, subtus unidentatis. Ungues subtus dente armati.
Long. corp. (rostr. excl.) : 4,5 mm. Lat. elyt. : 2,25 mm.

De Bolivia.

Gasterocercus longimanus Brèthes, n. sp.

Oblongus, niger, antennis obscure ferrugineis, squamulis ochraceis et albidis intermixtis hic illic densioribus obtectus. Caput modice dense punctatum, rostro recto capite vix duplo longiore, basi paulum, apice magis dilatato. depresso, dimidio basali sat grosse punctato, apice dense rugoso, antennis in medio rostri insertis; scapo oculos non attingente, apicem versus clavato, articulis 1-2 funiculi vix aequalibus sed illo apice paulum clavato, clava latitudine paulum longiora, brevi, ovata. Thorax utrinque basi paulum constrictus, angulis posticis sat acuminatis, in medio rotundato convexus, capitem versus forte angustatus, supra convexus, parce nitido-tuberculatus, basi transverse canaliculatus, lobis ocularibus vix nullis. Scutellum rotundato triangulare, sat nitidulum. Elytra thorace aequelata et duplo longiora, humeris tantum acutis, apicem versus tantum angustiora, apice conjunctim rotundata et tantulum supra conjunctim acuminata; pone scutellum tubercula duo, paria reliquis majora exstant; profunde striato-punctata; interstitiis: suturali tuberculis paucis notato, 2 vix toto, 4 dimidio apicali planis; ceteris sat elevato-costatis, paulum serratis, 2-4 basin versus modice pauce tuberculatis. Subtus grosse sparce punctatus. Pedes antici longi, femoribus subtus a basi usque ad 1/3 apicalem dentatum late arcuatis, et paululum serratis, dein sat rectis, tibiis tertio basali subrecto dein late arcuatis et serratis, tarsis longe fulvo-pilosis; pedibus 4 posticis normalibus et inermibus.
Long. corp. (rostr. excl.) : 12 mm. Lat. elyt. : 4 $^{2}/_{3}$ mm.

De Misiones.

Cryptorhynchus Breyeri Brèthes, n. sp.

Oblongo-ovatus, niger, antennis obscure ferrugineis, elytris sat sparce fulvidulo-squamosis, hic illic lineis transversis nigris obsolete haud squamulatis notatis. Caput modice dense punctatum, interstitiis nitidis, fronte foveola instructa, rostro nitido, a basi usque ad medium 3-carinulato, antennis in medio insertis, articulis 2 primis funiculi subaequalibus, parce fulvo-pilosis, clava dense cinereo-pruinosa. Prothorax longitudine latior, utrinque basin versus tantum ampliatus, apicem versus coarctatus, supra dense grosse punctatus, interstitiis nitidis, pleuris tantum minus dense punctatis, basi scutellum versus modice ampliatus. Scutellum rotundatum, paulum punctatum. Elytra thorace paulum latiora, humeris rotundatis, utrinque gradatim tantum angustiora, tertio apicali magis angustata, apice conjunctim rotundata, striato-punctata, et modice punctulata, interstitiis omnibus sat aeque carinatis, interstitio suturali tamen sat plano. Subtus nitidus, sat dense grosse punctatus. Mesosternum marginibus acutis, ogivalibus, paululum pone coxas intermedias attingentibus. Femores haud acute unidentata, tibiae depressae, extus carinatae, margine exteriore ante apicem obtuse dentato, tarsi subtus fulvo-spongiosi.

Long. corp. (excl. rost.) : 8 mm. Lat. elyt. maxima : 4 $^{1}/_{3}$ mm.

De Bolivia.

Cryptorhynchus nitidulus Brèthes, n. sp.

A Cr. castigato *Boh., apud descriptionem sat vicinus, sed minor; etiam a* Cr. unicolore *Boh. vicinus sed prothorace haud crebre punctato. Nigro-piceus, antennis ferrugineis, vix haud squamosus, sat nitidus. Caput modice punctulatum, rostro tantum arcuato, supra tricarinato, thorace vix aequelongo, antennis in medio insertis. Prothorax subconicus, basi biundulatus, scutellum versus tantum productus, utrinque dimidio basali parallelus dein rotundatus apice sat abrupte constrictus, supra grosse haud crebre, pleuris crebrius sed minus profunde, punctatus, lobis ocularibus vix nullis. Scutellum minutum. Elytra thorace paulum latiora, et duplo et*

dimidio longiora, utrinque parallela tertio apicali conjunctim rotundata, basi vix truncata, humeris obtuse angulatis, profunde striato-punctata, interstitiis aeque elevato-cristatis. Subtus grosse punctatus, segmentis 2-4 aequelongis. Femores apicem versus modice clavata et inermia.

Long. corp. (rostr. excl.) : 5,5 mm. Lat. elyt. : 2,5 mm.

De Bolivia.

Cryptorhynchus 4-vittatus Oliv.

De la República Argentina y Bolivia.

Cryptorhynchus crucifer Brèthes, n. sp.

Niger, oblongo-ovatus, antennis obscure ferrugineis, pedibus elytrisque cervino-squamosis, fascia basali suturam versus ampliata, fascia altera in medio elytrorum sita et sutura plus minus anguste fusco-nigro-squamosis. Caput dense punctatum, inter oculos distantes modice profunde biimpressum, rostro thorace aequelongo, paulum curvato, basi punctato, paulum depresso, antennis paulum pone medium rostri insertis, articulis 2 basalibus funiculi aequalibus, clava ovata, cervino-griseo-pubescente. Prothorax latitudine basi longitudine superante, anticem versus angustatus, dense punctatus, longitrorsum carinatus, basi in medio scutellum versus angulatus. Scutellum sat minutum, punctatum. Elytra thorace paulum latiora, dimidio basali sat parallela, dein angustata, striato-punctata, interstitiis 3 usque ad apicem elytrorum costato, 5, 7, 9 costatis, ante apicem evanescentibus, 8 basi apiceque evanescente sed in medio sat elevato. Subtus sat dense punctatus, fulvido-squamosus. Pedes haud longi, femoribus edentatis.

Long. corp. : 6 mm. Lat. elyt. maxima : 3,75 mm. 1 ♂.

De Bolivia.

Discophorus adspersus Brethes, n. sp.

Oblongo-ovatus, niger, antennis tarsisque obscure ferrugineis, squamulis ochraceis in capite, thorace basi, elytrorum basi, pedibus et

subtus magis densioribus, nigris in elytris (squamulis ochraceis hic illic tantum notatis) et tarsis basi. Caput rude punctatum, oculis dimidio latitudinem rostri aeque approximatis, rostro modice nitido, sat profunde punctulato, thorace aequelongo, paulum arcuato, antennis in medio rostri insertis, articulo 1° funiculi 2° breviore, clava ovata, sat brevi. Prothorax aequelongus ac latus, elytris modice angustior, basi truncatus, scutellum versus in medio paulum productus, utrinque dimidio basali parallelus, dein rotundato-angustatus, supra convexus, rude punctatus, interstitiis modice elevato-tuberculatis, disco crista laevigata instructo. Scutellum rotundatum, ochraceo-squamosum. Elytra prothorace duplo et dimidio longiora et paulum latiora, basi truncata, humeris obtuse angulatis, profunde striato-punctata, interstitiis 3, 5, 7 (et alteris lateralem et apicem versus humile) tuberculatis, interstitio 3 prope basin et medium versus paulum elevato. Subtus modice punctatus, opacus, segmento ventrali 1° 2° paulum longiore. Pedes antici paulum longi, femoribus omnibus subtus unidentatis, tibiis compressis, subtus in medio (a latere visis) tantum convexe ampliatis; femoribus posticis apicem abdominis attingentibus.

Long. corp. (rostr. excl.) : 8,5 mm. Lat. elyt. maxima : 4 mm.

De Misiones.

HETEROBOTHROIDES n. gen. **Cryptorhynchinorum**

Ab Heterobothro *Fst. proximus, sed prothorace lobis ocularibus nullis, femoribus clavatis et inermibus.*

Heterobothroides Breyeri Brethes, n. sp.

Oblongo-ovatus, niger, antennis tarsisque ferrugineis, dense squamosus : capite thoraceque griseis, thorace basi maculis 2 fuscis, elytris griseo-cervinis, in medio lituris 4 longitudinalibus parallelis et dimidio basali punctis adspersis fuscis; subtus griseo-squamosus, pedibus etiam griseo-cervinis, tibiis basi presertim posticis annulo fusco obtectis. Rostro vix recto, depresso, pone insertionem antennarum paulum ampliore, supra crebe punctulato, in medio transverse arcuatim bicristulato, scrobis rectis, lateralibus, antennis in

medio rostri insertis, subtus nitido, tantum punctulato. Prothorax aequelongus ac latus, anticem versus gradatim angustatus, a superne visus basi truncatus et apice rotundatus, supra antice margine elevato et obtuse bituberculato, in medio disco transverse obtuseque 4-tuberculato. Scutellum parvum, albo-squamosum. Elytra prothorace tantum latiora et vix duplo longiora, utrinque parallela, postice declivia, profunde striato-punctata, interstitiis 3 prope basin et in medio, 5 in medio, 6 apicem versus, 8 ad angulos humerales modice elevatis; segmentis ventralibus 2-5 aequelongis apice truncatis.

Long. corp. (rostr. excl.) : 4,50 mm. Lat. elyt. : 2,50 mm.

De Bolivia.

Sphenophorus Tornowii Brethes, n. sp.

A Sph. hemiptero *sat vicinus; rufus, subopacus, thorace in medio et utrinque vitta nigra ornato etiamque subtus (prosterno excepto); elytris sutura, macula brevi humerali, margine et apice nigris; capite, pedibus, prosterno (pone coxas anticas), meso et metasterno, abdomineque nigris. Caput subglobosum, impunctatum, linea interoculari impressula, rostro a basi antennarum vix angulate declivi dein tantum arcuato, cylindrico, thorace vix aequelongo, basi longitrorsum lineato-impresso, tantulum pone antennas utrinque tumidulo, oculis subtus haud connatis. Prothorax aequelongus ac latus, apicem versus subtubulatus, apice tantum constrictus, basi in medio sat late haud profunde impressus. Scutellum elongato-triangulare, nigrum. Elytra antice conjunctim obtuse emarginata, thorace tantum latiora et vix duplo longiora, utrinque pone basin apicem versus sensim angustiora, apice singulatim rotundata, supra convexa, striato-punctata, interstitiis fere planis, sed 10° tantum convexo. Pygidium sat magnum, apice rotundatum, utrinque apicem versus tantum attenuatum, sat grosse irregulariter punctatum, in medio longitrorsum sat elevatum. Corpus subtus nitidum, punctis paucis lateralem versus paulum densius et majoribus notatum.*

Long. corp. (rostr. excl.) : 7-8 mm. Lat. elyt. : 2,25-2.50 mm.

De Tucumán.

Sphenophorus crassus Bl.

De Misiones.

Sphenophorus ensirostris Germ.

De Misiones.

Mesocordylus Breyeri Brethes, n. sp.

A Mes. papulato *(Fahrs.)* *sat vicinus, sed capite rostroque haud crebre punctatis, etc. Caput parvum, nitidum, modice sparce haud profunde punctatum, punctis griseo-pulverulentis in medio puncto magis impresso notatum, rostro thorace aequelongo, terete, modice arcuato, basin versus tantulum crassiore, margine scrobis antennarum inferiore insigniter elevato, nitido, apicem versus supra paulum magis dense haud profunde punctato, punctis griseo-pulverulentis, utrinque a basi usque ad antennas griseo-fulvo-pulverulento, oculis infra connatis, antennis brevibus, nigris, parce setulosis, clava brevi, subobtusa, apice cinereo-pubescente. Prothorax parum longior quam latus, apice subsinuatus, intra apicem profunde constrictus, pone stricturam mox modice rotundato-ampliatus, dein basin versus modice angustatus, postice truncatus, tenuiter marginatus et griseo-pulverulentus, supra paulum convexus, nitidus, sat sparce haud profunde, lateralem versus perparum densius punctatus, punctis griseo-pulverulentis. Scutellum subovale, nigrum, laeve. Elytra antice conjunctim leviter emarginata, thorace paululum latiora et duplo longiora, pone humeros parum prominentes non ampliata, posterius sensim angustata, apice conjunctim subrotundata, supra modice convexa, postice declivia, ante apicem utrinque leviter impressa, sat nitida, regulariter striata, in striis haud profunde punctata, interstitiis tantulum convexis. Subtus nitidus sparce umbilicose-punctatus, in prothorace et lateralem versus abdominis tantum densius, metasterno in medio puncto impresso, dein linea longitudinali notato. Pedes mediocres, nigri, haud dense griseo-pulverulenti.*

Long. corp. (rostr. excl.) : 11 mm. Lat. elytr. : 3,5 mm.

De Misiones.

Buenos Aires, abril 20 de 1910.

SOBRE UN APARATO

PARA DEMOSTRAR

LA ABSORCIÓN DE LOS GASES POR EL CARBÓN

Ú OTRA SUBSTANCIA ABSORBENTE Á BAJAS TEMPERATURAS

TRABAJO PRESENTADO AL IV° CONGRESO CIENTÍFICO AMERICANO
REUNIDO EN SANTIAGO DE CHILE EN 1908-1909

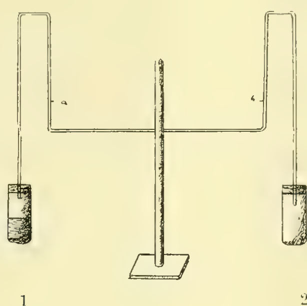
Todos conocemos hoy día los hermosos fenómenos que pueden obtenerse por medio del aire líquido, debidos la mayor parte á la baja temperatura que con él se puede obtener. Dicha temperatura que llega á — 190° puede servirnos para producir ciertos estados de la materia sumamente curiosos. El carbón, por ejemplo, que á la temperatura ordinaria absorbe cierta cantidad de gases, á temperaturas bajas lo hace en mucho mayor escala. Aprovechemos, pues, esa baja temperatura, obtenida por el aire líquido evaporándose á la presión ordinaria, para repetir un experimento notable hecho por Claude en una de sus interesantes conferencias.

Se hace un vacío imperfecto en un tubo de Crookes que queda así transformado en un tubo de Gessler. Se comunica la ampolla con un recipiente de vidrio lleno de carbón de madera y se sumerge dicho recipiente en aire líquido. Nótase de pronto que los fenómenos de Gessler se interrumpen para dar lugar á una fluorescencia verde amarillenta que aumenta progresivamente para decrecer en seguida hasta desaparecer. El vacío es tan perfecto que no permite la descarga eléctrica en el interior del tubo. El fenómeno inverso se puede observar retirando el tubo del aire líquido, el carbón restituye poco á poco el gas que había absorbido hasta que aparecen de nuevo los fenómenos estudiados por Gessler.

Á pesar de estar clasificado dicho experimento entre los más her-

mosos de la física, tengo que hacerle una objeción, que he tratado de subsanar con otro experimento que paso á exponer.

Al sumergir el tubo anexo á la ampolla de Crookes en el aire líquido, la baja temperatura obtenida no sólo produce la mayor absorción del aire por el carbón sino también una condensación del mismo aire debido al enfriamiento. Tenemos, pues, dos fenómenos concurrentes que hacen imperfecto el experimento y nos queda una duda que debemos evitar. Para ello efectúo el experimento en otra forma quizás menos elegante, pero más convincente, mucho más fácil de realizar y susceptible de aplicaciones más generales. Construyo con un tubo de vidrio fino un termómetro diferencial de Leslie; doblo las extre-



midades hacia abajo, como en la figura y adapto en cada una de ellas, por medio de un tapón de goma, un tubo de ensayo. Coloco en el número 1, que es exactamente igual al número 2, una cierta cantidad de carbón de leña, dejando el otro con el aire que contiene á la presión ordinaria. En la parte *a, b* del aparato introduzco una cierta cantidad de mercurio. Se sumerje los dos tubos de ensayo 1 y 2 en recipientes iguales que contienen aire líquido en cantidades también iguales; se nota de pronto que el mercurio sube en la rama *b* por la condensación del aire contenido en el tubo 2 puesto que dicho aire existe en él en mayor cantidad que en el número 1, ocupado en parte por carbón; pero á raíz de ese primer fenómeno se observa que el mercurio empieza á bajar en la rama *b* y subir en la *a* hasta una altura que se determina según la mayor ó menor proporción de carbón contenido en dicho lado del aparato.

¿ Qué ha sucedido ? El aire que existe en mayor proporción en el tubo 2 se ha condensado por la acción del frío; pero al rato la absorción del gas por el carbón se hace sentir y el vacío mayor corresponde al tubo donde se halla dicha substancia.

De ese modo se suprime el factor condensación de los gases por el frío, que queda así equilibrado, y sólo resta la absorción por el carbón á bajas temperaturas.

Se podría criticar este aparato diciendo que el volumen de los tubos no es igual, puesto que el número 1 contiene carbón, lo que disminuye su capacidad; pero dicha observación no tiene razón de ser y sirve más bien para corroborar lo que dejo sentado anteriormente: que el vacío no sólo se produce por absorción por el carbón sino también por condensación á bajas temperaturas de los gases (aire en este caso) contenido en el aparato. Como, á pesar de tener menos volumen efectivo, el tubo 1 absorbe más que el 2, se puede deducir sin el menor asomo de duda que el carbón absorbe gases en mayor escala á bajas temperaturas que á la ordinaria. Queda, pues, demostrado de una manera evidente, menos elegante, pero más convincente y más práctica, que el carbón absorbe los gases á bajas temperaturas en cantidades muchísimo mayores que á la temperatura ordinaria.

Por medio del aparato que acabo de describir se puede efectuar toda una serie de experimentos empleando distintos gases y distintas substancias absorbentes y midiéndose el grado de absorción de cada una, para lo cual bastará graduar el tubo del termómetro. Es, pues, de aplicación general y creo podrá prestar algunos servicios en la resolución de ciertos problemas que pueden tener aplicaciones inmediatas.

Dr JORGE MAGNIN,
Director de la oficina química
del Departamento nacional de higiene.

MÉTODO DE DOSIFICACIÓN DE SULFATOS

Y DE TODA SUBSTANCIA PRECIPITABLE, POR MEDIO DE LAS DENSIDADES, APLICABLE ESPECIALMENTE Á LAS QUE SON DE DIFÍCIL FILTRACIÓN

TRABAJO PRESENTADO AL IV° CONGRESO CIENTÍFICO AMERICANO
REUNIDO EN SANTIAGO DE CHILE EN 1908-1909

Si tratamos con cloruro de bario y ácido clorhídrico un líquido que contiene un sulfato soluble, se formará un precipitado que, tratado por el método ordinario, será filtrado, lavado, secado, calcinado y pesado, previo tratamiento por ácidos nítrico y sulfúrico. Pero resulta que la filtración es á veces difícil, especialmente si se hace en el acto; el lavado exige también algún tiempo, lo mismo que las demás operaciones subsiguientes. Otras substancias (por ejemplo, las albúminas) son aun más difíciles de dosificar, su filtración es lenta y su lavaje exige á veces varias horas. Podemos subsanar dicho inconveniente por el método que voy á exponer aplicándolo para su mejor comprensión á una dosificación de sulfato.

Después de precipitar en un vaso de bohemia el sulfato de bario del líquido objeto del análisis, se vierte todo en un picnómetro por medio de un pequeño embudo, lavando el vaso primitivo y el embudo con un poco de agua destilada. Se agrega luego mayor cantidad de agua hasta enrasar el picnómetro y se pesa el total. El picnómetro debe pesarse previamente vacío y lleno de agua destilada. Se filtra luego una pequeña cantidad del líquido por doble papel, dos ó tres veces si pasa turbio, y se toma su densidad por medio de un pequeño tubo de vidrio, capilar en las dos extremidades (método muy rápido y seguro) (1) y que nos permite operar sobre pequeñas cantidades de líquido.

(1) *Annales de Chimie Analytique,* tomo 12, n° 4, abril 1907, por M. F. H. Alcock, ó *Pharmaceutical Journal,* 1907, 1, p. 6.

Sin necesidad de más datos y conociendo la densidad del precipitado, en este caso del sulfato de bario, podemos, resolviendo una simple ecuación, deducir su peso.

En efecto sea :

D = densidad del líquido.

P = peso de todo el líquido que puede entrar en el picnómetro.

V = volumen del picnómetro.

P' = peso del líquido y precipitado contenidos en el picnómetro.

p' = peso del líquido que acompaña al precipitado.

p'' = peso del precipitado.

v' = volumen del líquido que acompaña al precipitado.

v'' = volumen del precipitado.

d'' = densidad del precipitado.

Tenemos

$$D = \frac{P}{V} = \frac{p'}{v'}$$

tenemos también

$$d'' = \frac{p''}{v''}$$

y despejando v' y v''

tenemos

$$v' = \frac{p'}{D} \quad \text{y} \quad v'' = \frac{p''}{d''}$$

pero $V = v' + v''$

luego en

$$D = \frac{P}{V}$$

podemos poner

$$D = \frac{P}{v' + v''}$$

y también así

$$D = \frac{P}{\frac{p'}{D} + \frac{p''}{d'}}$$

pero $P' = p' + p''$

de donde $p' = P' - p''$

y substituyendo p' por su valor en

$$D = \frac{P}{\frac{p'}{D} + \frac{p''}{d''}}$$

tenemos

$$D = \frac{P}{\frac{P' - p''}{D} + \frac{p''}{d''}}$$

En esta última ecuación no tenemos más que una sola incógnita que es p'' (peso del precipitado). En efecto : P es el peso del líquido que llenaría todo el picnómetro, el cual se conocerá tomando su densidad y el volumen del picnómetro. P' es el peso $p' + p''$ suma de los pesos del líquido y del precipitado. D es la densidad del líquido y d'' es la densidad del precipitado que se conoce por las tablas.

Despejando, pues, el valor de p'' en la ecuación anterior tenemos, una vez efectuadas las operaciones

$$p'' = \frac{d''(P' - P)}{d'' - D}$$

ecuación por medio de la cual podemos obtener el peso p'' del precipitado objeto del análisis.

Nota. — Debo hacer notar que he tomado la dosificación de sulfatos como tipo sin que por eso sea el que más necesite de un método indirecto para efectuarlo; creo más bien que en ese caso el método clásico es suficientemente rápido. Al tomarlo como ejemplo lo he hecho sencillamente por serme más cómodo y por conocerse con bastante exactitud la densidad del precipitado que es 4,33.

Por lo demás, las densidades de los demás precipitados pueden calcularse una vez por todas, valiéndose de la misma fórmula, despejando d'' y efectuando la pesada por los métodos conocidos.

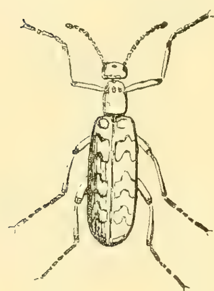
Dr JORGE MAGNIN,

Director de la oficina química
del Departamento nacional de higiene.

NUEVO MELOIDEO ARGENTINO

Epicauta centenaria n. sp.

La cabeza es testácea, debajo negra y con una mancha redonda, también negra, en la frente. El corselete es testáceo, con tres manchas cerca de su borde apical en línea transversa, cuya convexidad va hacia adelante. El escudo es negro. Los élitros son los de un testáceo, algo rojizos en el medio. Cada élitro tiene de color amarillo: una mancha cerca del escudete, tres fajas irregulares (la tercera algo más angosta) y otra mancha en forma de gruesa coma en la extremidad. Todas estas manchas amarillas están ribeteadas de negro. Las antenas son testáceas hasta cerca de la extremidad del cuarto artejo; en lo demás son pardas. Todos los fémures y tibias son testáceos, con su extremidad negruzca. Los tarsos y ancas son negros. El cuerpo, por debajo, es negro, con la extremidad del abdomen y los bordes del metatórax algo rojizo testáceos. El labro y el epistoma tienen pequeños puntitos; la frente una pequeña impresión en la mancha negra. El protórax tiene una impresión en cada mancha negra lateral y los élitros tienen cuatro crestas longitudinales obsoletas. El cuerpo y las patas son completamente glabros y nítidos por arriba. El cuerpo por debajo tiene una puntuación fina bastante densa y una vellosidad bastante corta. Largo total 23 mm.



La *Epicauta centenaria* fué hallada por los firmantes en las orillas del río Paraná, cerca del Rosario de Santa Fe, y debe su nombre al hecho de haber sido encontrada durante la semana de mayo de 1910.

ADOLFO BREYER Y TRANT.
ALBERTO BREYER Y TRANT.

BREVE NOTICIA

SOBRE EL

YACIMIENTO DE CRÁNEOS Y HUESOS DEL HOMBRE FÓSIL

DEL RÍO DULCE (SANTIAGO DEL ESTERO)

Los restos del hombre fósil por mí descubiertos en el río Dulce (Santiago del Estero), se hallan enterrados naturalmente en los sedimentos de una vasta formación arenosa, que se extiende en todos los lugares bajo los bosques, y que se depositó antes que excavara su cause el río actual. El espesor del sedimento es de uno á cuatro metros, dejándose dividir á simple vista, en tres partes: una basal, formada por un conglomerado de guijarros; otra intermedia de arena bastante pura; y otra superior de arena silícea muy mezclada á materias arcillosas, calizas, etc. Los restos humanos los he hallado á todos los niveles, pero son raros en el inferior y medio y muy abundantes en el superior; sin embargo, todos pueden considerarse de la misma época. Frecuentemente se halla, acompañando á los huesos, trozos de cerámica sin dibujos, carbón y huesos astillados, así como *bullimus, ampularia* y conchas deterioradas de *unio*. Todos estos moluscos viven aún en las playas del río ó en los salitrales y pantanos que en parte lo bordean. Los primeros restos los hallé en Ovejero; pero en otras excursiones también en Satelo, Gotelillo y Cañada, casi siempre en la parte superior del sedimento, muchas veces á dos metros más ó menos de profundidad, en surcos profundos clavados en sus barrancas. En el mismo sitio y nivel geológico de los hallazgos de restos humanos, en Ovejero, hallé *viscacia* y *gliptodón*. Cerca de Tinayas, en la banda de las Termas de río Hondo, recogí *equus, canis*, *eutatusus* y un *dycotilio* nuevo. Pero los últimos restos humanos (partes de cráneo y huesos

largos) que encontré en la Cañada, estaban mejor fosilizados, sin dejar de tener por eso el aspecto de los demás, habiendo sido hallados en el sedimento basal de un aluvión grueso y muy arcilloso que contenía un fémur de *megatherium,* y muy cerca de allí, en el mismo depósito, una mandíbula de *toxodon.* Este complexo de sedimentos con fósiles humanos y de animales extinguidos y actuales, se depositó en discordancia sobre sedimentos araucanos ó pampeanos, de distintas facies, formándose á expensas de sus materiales este sedimento arenoso, inconfundible con el *loess* que se depositó en el terreno anterior á la formación del sistema hidrográfico actual, posterior al último levantamiento del suelo y contemporáneo aun con varios de los animales extinguidos y actuales que tan gran desarrollo adquirieron durante el pampeano plioceno. Es lógico, pues, atribuir estos restos humanos post pampeanos al cuaternario que á pesar de no estar aquí representado por el *loess,* salvo en los sitios en que fué el producto inmediato del detritus de las areniscas rojas secundarias, como sucede en la altiplanicie de la puna de Jujuy, etc. En cuanto á la gran formación de *loess* de las pampas, lo hallo también en relación con las areniscas rojizas araucanas *(sub-hermoseanas)* y las areniscas rojas, jurásicas y cretáceas, que tanta extensión tienen en esta parte del continente. En la época de emersión y erosión de dichas rocas en cada continente hay que buscar la explicación de la mayor ó menor antigüedad de este sedimento, que en Europa data del cuaternario y aquí desde el (hermoseano) mioceno superior.

ENRIQUE DE CARLÉS,
Naturalista viajero del Museo Nacional.

APUNTES DE COSMOGRAFÍA GRÁFICA

Por ALFREDO JATHO

PREFACIO

La solución exacta de los problemas de astronomía aplicada pertenece á la trigonometría esférica. Exigiendo, sin embargo, el conocimiento íntimo de esta parte de las matemáticas estudios bastante profundos, los tratados que existen de astronomía elemental, son muy insuficientes en cuanto á la exposición de los problemas más importantes para la cronometría y geodesia. Esta deficiencia se nos puso de manifiesto cuando, hace diez años, nos vimos obligados á dar conferencias de cosmografía. Ocupados entonces en estudiar los métodos del cálculo gráfico, ensayamos resolver los problemas mencionados, substituyendo las soluciones trigonométricas con otras que les correspondieran gráficamente. Los resultados obtenidos, me permito decirlo, fueron favorables. Ya no fué necesario recurrir preferentemente á la memoria de los estudiantes, cargándola con verdades de las cuales no se les daba las demostraciones, sino que se les puso en estado de someter ellos mismos al cálculo los fenómenos que tienen su origen en la rotación de la tierra sobre su eje.

Este éxito nos animó á aplicar el método gráfico también á los problemas, tan importantes como difíciles, que se refieren al movimiento del sol en la eclíptica. Por eso hemos reanudado las ideas de los astrónomos griegos antiguos, volviendo á introducir el círculo excéntrico de Hiparco. Los resultados que así se encuentran, carecen,

por supuesto, de la precisión reservada á los métodos analíticos modernos; pero tampoco hemos pensado, al escribir este trabajo, llegar á la exactitud de los astrónomos profesionales. Lo que tenemos en cuenta son principalmente las necesidades de los profesores de los colegios y cursos superiores, así como de los aficionados de la astronomía que no podían consagrar todo su tiempo á penetrar en las intrincadas dificultades de los cálculos astronómicos. Y á estos, ciertamente, el método que vamos á exponer les conducirá por un camino seguro y cómodo á uno de los campos más interesantes de la astronomía, tan poco atendido en los tratados elementales.

Abrigamos, pues, la esperanza de que se encontrarán en estos estudios unos complementos matemáticos bastante completos de cosmografía, basadas en las nociones más simples de geometría. Pocas veces nos hemos servido de los elementos del análisis superior, instigados por el interés que experimentamos al estudiar varios problemas que para nosotros resultaron nuevos. Presentamos nuestro modesto trabajo con el anhelo de que contribuya á profundizar en la República Argentina, tanto el estudio como la enseñanza de las ciencias exactas, en cuyo cultivo estriban los progresos más sólidos de nuestra época.

No terminaremos sin añadir la manifestación de nuestro agradecimiento al señor director de los *Anales de la Sociedad Científica Argentina,* ingeniero Santiago E. Barabino, por su espontánea y eficaz cooperación en la redacción de este trabajo.

CAPÍTULO I

Antes de ocuparnos de los problemas cuya solución forma el objeto principal de este trabajo, nos parece útil exponer algunas nociones preliminares, en las que se fundan los estudios que vamos á hacer.

Altura del polo. — La Tierra puede considerarse como una esfera colocada en la inmensidad del espacio, en el cual se encuentran los demás astros á distancias tan grandes que, en la mayoría de los cálculos astronómicos, se permite despreciar las dimensiones del globo terrestre. Sea, pues, L el punto de la superficie de la Tierra en el que estamos colocados (fig. 1), refiriéndose la figura á la latitud geográfica de Buenos Aires. Se representará entonces el horizonte por la recta

H_1R_1, la que con respecto á la dirección del rayo visual de una estrella que se observa, puede reemplazarse con la paralela HR trazada por el centro de la Tierra. Siendo la latitud geográfica de Buenos Aires de 34°,6 sur, se obtendrá el ecuador igualando el ángulo LCQ á dicho valor; y el eje PP' de la Tierra lo encontraremos trazando la recta PP' perpendicular al ecuador QQ' (siendo P el polo norte y P' el sur).

Llámase *altura del polo de un lugar* el ángulo formado por el eje de la Tierra y el horizonte del lugar. Se representa por tanto la altura del polo del lugar L por el ángulo P'CH. Se reconocerá desde luego, que este ángulo es igual al ángulo QCL, ó sea á la latitud geográfica del punto L, puesto que ambos son complementarios del mismo ángulo P'CL. Resulta, pues, el teorema siguiente, utilizado para determinar la latitud de un lugar: *la latitud geográfica de un lugar es igual á la altura del polo medida en el mismo lugar.*

Rotación aparente de la esfera celeste. — Estudiemos, ahora, el efecto producido en el aspecto del cielo estrellado por la rotación del globo terrestre en torno á su eje. Dejando aparte ciertas variaciones de la posición del eje terrestre (1), que por su pequeñez influyen insensiblemente en las observaciones, admítase, que dicho eje esté siempre dirigido al mismo punto del cielo durante el intervalo de una rotación de la Tierra en 24 horas.

Primeramente, hay que notar que en las observaciones de la astronomía práctica nunca se trata del lugar verdadero de una estrella, ó sea de su posición en el espacio. Lo que determinamos, sólo es la dirección ú orientación del rayo visual, tirado de nuestro ojo ó, lo que es lo mismo, del centro C de la Tierra á la estrella. Debiendo atribuir por eso á los rayos visuales de las estrellas longitudes indefinidas, es permitido, sin embargo, y resulta ser muy conveniente, colocar las varias estrellas en la superficie de una esfera extensísima, que tiene la Tierra como centro. Recomiéndase, en efecto, tal concepto — que se armoniza además con la imagen de la bóveda celeste (2) — por otorgar el método más sencillo de determinar la dirección del rayo visual á una estrella.

(1) Revolución del eje terrestre alrededor del polo de la eclíptica, nutación, dislocaciones irregulares del eje descubiertas en estos últimos años.

(2) Se funda evidentemente este fenómeno en causas psico-fisiológicas. Cuando observamos un objeto que está á cierta distancia, se acomoda la curvatura del

Ahora bien, admitamos que la Tierra gira sobre su eje, hecho probado con toda evidencia, ¿ cuál es el efecto producido por esta rotación en el aspecto de la bóveda celeste? Parece fácil la respuesta. Está en reposo, se dirá, la esfera celeste, mientras que en su centro la Tierra hace un giro sobre su eje fijo, en 24 horas; pero no apercibiéndonos de que nuestro cuerpo, siguiendo la rotación de la Tierra, está en movimiento, se nos produce la impresión, de que es la esfera celeste la que gira en 24 horas sobre el eje prolongado de la Tierra, aunque en sentido inverso.

Sin embargo, este fenómeno de la rotación de la bóveda celeste, tan claro á primera vista, es en verdad bastante complejo, como para que se le preste la mayor atención. Las construcciones que siguen, requieren que se haya comprendido bien este fenómeno, por lo que creemos menester estudiarlo más detalladamente de lo que se acostumbra en los libros de texto.

A. *Esfera recta.* — Supongamos, en primer lugar, encontrarnos en un punto del ecuador de la Tierra, caso en que la rotación aparente de la bóveda celeste se manifiesta de una manera sencilla. Sea C dicho punto y el plano P ′EPO el horizonte, correspondiendo los puntos P ′, E, P, O á los puntos cardinales Sur, Este, Norte y Oeste. El cenit se representa por el punto Z. Como para los lugares situados en el ecuador el horizonte es paralelo al eje de la Tierra, ó sea al eje del mundo, y el radio terrestre es inapreciable comparado con las distancias estelares, la línea que une los puntos Sur y Norte de nuestro horizonte se confundirá con el eje del mundo, lo cual nos permite designar ambas rectas con las mismas letras P ′ y P.

Deduzcamos ahora el *sentido* en que la Tierra gira sobre su eje. Con este objeto recordemos que el Sol se levanta por la mañana al oriente subiendo paulatinamente en su arco hasta mediodía. Pero, teniendo presente que en realidad el cambio de posición del Sol en este espacio de tiempo es insignificante y que es la Tierra la que gira, se reconocerá que la elevación del Sol durante la mañana es produ-

lente cristalino del ojo á esta distancia, dirigiéndose al mismo tiempo los ejes de ambos ojos al objeto observado. Siendo el objeto una estrella, se ajusta el lente cristalino al infinito, disponiéndose por consiguiente paralelamente los ejes de ambos ojos. Es, pues, la misma la adaptación visual, cuando observamos las diferentes estrellas, por lo cual atribuímos á todas la misma distancia, es decir, imaginámoslas colocadas en la superficie de una esfera extensísima, cuyo centro ocupamos nosotros mismos.

cida por el movimiento contrario de la parte oriental del horizonte, deduciéndose que la dirección de la flecha en la figura indica el sentido buscado de la rotación de la Tierra.

Pasemos ahora á estudiar los movimientos aparentes de las estrellas. Colocando el anteojo paralelamente al eje del mundo PP′, es claro, que seguirá indicando el mismo punto (P ó P′) de la esfera celeste, mientras la Tierra gira sobre sí misma. Dirijamos, entonces, el anteojo hacia el punto Este (E) del horizonte, en el que suponemos que se encuentra una estrella A_1. Á consecuencia de la rotación de la Tierra, seis horas después el anteojo colimará el punto Z′ del espacio, que al principio coincidía con el nadir del observador, y subirá al cenit la estrella que al principio estaba en la línea visual del anteojo, recorriendo en el cielo la cuarta parte del círculo máximo que une el punto E con el cenit.

Por último, imagínese el anteojo dirigido hacia una estrella A_2 que se halle en un punto cualquiera de la región oriental del horizonte. Fijada, como antes, la posición del anteojo después de seis horas enfilará hacia el punto A'_2 del espacio, habiendo recorrido la línea visual la superficie cónica $A_2CA'_2$, y se verá que la estrella que se vió al principio en el campo del anteojo, en apariencia habrá salido del mismo para describir el arco A'_2A_2, ó sea la cuarta parte de un círculo menor de la bóveda celeste, cuyo plano es perpendicular al eje del mundo PP′.

Generalizando, se reconocerá que, para cualquier lugar del ecuador, debido á la rotación de la Tierra, las estrellas tienen que salir por el Este del horizonte y describir en el cielo, en 12 horas, semicírculos perpendiculares al eje del mundo, ó lo que le equivale, al plano del horizonte, produciéndose así una impresión total, como si girara la bóveda celeste en torno á un eje imaginario trazado en el plano del horizonte y en dirección Norte-Sur.

B. *Esfera paralela.* — Supongamos hallarnos en uno de los polos, por ejemplo el polo sur P′. El horizonte estará representado por el plano HR, perpendicular al eje (fig. 3). Como el radio terrestre es inapreciable comparado con las distancias estelares, confundiremos el polo con el centro C.

El sentido de la rotación de la Tierra queda indicado por la flecha.

Mirando ahora al punto P′ de la bóveda celeste, que está verticalmente sobre nuestra cabeza, ó sea, en el cenit, el punto P′ no cambiará de posición, cuando la Tierra gira, siendo fija la dirección del

eje, y por tanto fijo el punto P′, puesto que pertenece á la prolongación del eje terrestre.

En segundo lugar, estudiemos el movimiento aparente de una estrella A_1, que se encuentre inmediatamente sobre el horizonte. Con este objeto enfilemos con el teodolito á la estrella. Girando la Tierra y llevando consigo el anteojo, al que suponemos fijo de posición, el eje de colimación del anteojo describirá un plano coincidente con el horizonte HR; y siendo recto el ángulo $A_1CA'_1$, el anteojo, después de un intervalo de seis horas, enfilará al punto A_1'. Pero, con todo, la estrella permanece en su posición fija A_1, de lo que resulta, que la estrella en cuestión parece haber recorrido en dicho intervalo el cuadrante $A_1'A_1$ en sentido contrario al de la flecha.

Estudiemos, por fin, el movimiento aparente de una estrella A_2, que ocupa una posición intermedia, entre el polo y el horizonte. Diríjase, como antes, el anteojo del teodolito á la estrella y déjeselo en dicha posición. Llevado entonces el anteojo por la Tierra, en su rotación, la visual describirá una superficie cónica, cuyo eje es el de la Tierra, y que corta la esfera ficticia celeste en un círculo menor paralelo al horizonte. Seis horas después del punto de intersección de la línea visual del anteojo con la esfera celeste habrá recorrido la cuarta parte de dicho círculo, y apuntando entonces el anteojo al punto A'_2 de la esfera celeste, parecerá, que la estrella ha descripto el arco A'_2A_2.

Lo mismo sucede con todas las estrellas que llenan al cielo; es decir describen, en apariencia, alrededor del observador círculos paralelos al horizonte, siendo el sentido de su movimiento inverso al de la flecha, de la figura 3, dando una impresión total, como si girara la bóveda celeste en torno á un eje imaginario elevado perpendicularmente sobre nuestra cabeza.

C. *Esfera oblicua.* — Pasemos ahora al estudio del caso general, suponiendo, por ejemplo, que las observaciones se hagan en Buenos Aires. Sea el plano HR su horizonte y supóngase, que el cenit se encuentre á la derecha de este plano (fig. 4). Hemos visto que el eje del mundo PP′ se levanta sobre la línea sur-norte, formando con ella un ángulo de 34°,5, siendo el plano P′CS perpendicular al del horizonte. Girando la Tierra sobre su eje, cambiará también el plano del horizonte su posición en el espacio, de tal manera, sin embargo, que se conservará invariable la altura del polo, ó sea el ángulo P′CS′. El sentido de la rotación de la Tierra es el de la flecha. Seis horas

después, se encontrará el plano del horizonte en la nueva posición H ′R ′, estando entonces el cenit arriba del plano del papel.

Esto sentado, imagínese primero establecido el anteojo paralelamente al eje PP′; en esta posición, la dirección del anteojo no se alterará al girar la Tierra, y colimará á un punto fijo del cielo, ó sea al polo; de modo que, si se encontrase una estrella en la línea visual del anteojo, nunca la abandonaría.

Considérese, entonces, una estrella A situada sobre el arco que une el punto sur S del horizonte con el polo P ′. Habiéndose fijado el anteojo al principio en la dirección CA, después de seis horas enfilará el punto A ′, que se encuentra en el plano P ′CS ′, á igual distancia del punto P′ que la del punto A al polo, siendo S ′ el punto sur del horizonte en la posición nueva H ′R ′. Ateniéndose ahora, como antes, á la suposición que no se mueva la Tierra, se creerá que la estrella se ha movido de la posición A, describiendo el rayo visual, la cuarta parte de la superficie de un cono de eje CP ′. Atribuyendo pues, á la estrella, según lo antedicho, una distancia constante de nuestro ojo, la trayectoria A ′A recorrida en apariencia por la estrella tiene que ser la cuarta parte de la circunferencia de un círculo menor que se imagina trazado en la bóveda celeste y cuyo plano es perpendicular al eje P ′P.

Pertenece la estrella, cuyo curso acabamos de estudiar, á las que nunca salen ni se ponen, llamadas *circumpolares* por estar toda su trayectoria sobre el horizonte. Se estudiaría el camino de las estrellas dotadas de salida y puesta de una manera completamente análoga.

Resumiendo, pues, resulta que todas las estrellas visibles para el observador parecen encontrarse en una esfera gigantesca que en el intervalo de 24 horas gira alrededor del eje prolongado de la Tierra.

Se recomienda retener en la memoria el sentido en el que las estrellas recorren su camino diario aparente en la bóveda celeste. Supóngase para ello un reloj colocado en el polo sur del cielo, con los números horarios dirigidos hacia la Tierra. Entonces las estrellas recorrerán su camino en el mismo sentido que lo hacen las manecillas del reloj. Notemos, sin embargo, que para un observador colocado en un lugar perteneciente al hemisferio norte, que mire á un reloj en el polo norte del cielo, el sentido de la rotación aparente de la esfera celeste es contrario.

CAPÍTULO II

Determinación del polo celeste. — En el capítulo precedente se ha visto, qué papel importante desempeña el polo en el movimiento aparente de la esfera celeste; es preciso, por lo tanto, determinar la posición exacta del polo. He aquí el procedimiento más sencillo.

Sabemos que el polo celeste P′ pertenece al plano meridiano SZNZ′, que se levanta perpendicularmente sobre la dirección sur-norte del horizonte SONE de un observador colocado en el centro C (fig. 5). Veamos, pues, cómo se determina la dirección sur-norte SN. Sea la circunferencia FDF′D′ la trayectoria que recorre diariamente en el orden de las letras una estrella circumpolar, y trácese una recta cualquiera FF′ paralela al horizonte. Siendo el plano de la trayectoria FDF′D′ perpendicular al eje del mundo CP′, se reconocerá fácilmente que la línea FF′ es perpendicular al plano meridiano, de donde se deduce, que los puntos F y F′ se encuentran á la misma distancia á ambos lados del plano meridiano. Sabiendo, además, que los puntos F y F′ están á la misma altura encima del horizonte, se obtendrá la regla siguiente para determinar la dirección sur-norte del plano meridiano: Diríjase el anteojo del teodolito hacia la estrella que se mire en un punto F; márquese el punto G del círculo horizontal del teodolito, apuntado por la alidada CH (fig. 6); vuélvase entonces el círculo vertical del teodolito alrededor del eje vertical, hasta que llegue á una posición simétrica al lado opuesto del plano meridiano, cuya dirección aproximada se supone conocida, no alterándose entretanto el ángulo formado por la visual del anteojo y el eje vertical; espérese luego hasta que la misma estrella describiendo el arco ascendente de su recorrido, vuelva á verse en el campo del anteojo. Haciendo girar entonces el círculo vertical del teodolito de tal manera que la línea visual del anteojo corra exactamente á la estrella observada, lo que sucede cuando ésta se ha elevado á la altura del punto F, apuntará el anteojo al punto buscado F′, marcando al mismo tiempo la alidada horizontal un punto G′ de posición precisamente simétrica al punto G, con respecto al plano meridiano. Trazando por fin la bisectriz del ángulo GCG′, esta indicará la dirección sur-norte.

Averiguada de este modo la posición del meridiano, se determinará fácilmente el lugar del polo celeste. No tendremos más que hacer coincidir el eje visual del anteojo con el plano meridiano y observar las dos alturas en las que atraviesa una misma estrella á dicho plano, ó sea los ángulos DCS y D 'CS de sus culminaciones inferior y superior. Trazando entonces la bisectriz del ángulo DCD ', esta representará la dirección del eje del mundo.

Ecuador celeste. — Conocida la situación del polo en el cielo, se obtiene el ecuador celeste trazando por el centro C un plano perpendicular al eje CP '. Imaginándose extendido este plano hasta la esfera celeste, resultará como línea de intersección el ecuador celeste EQOQ '.

Declinación de una estrella. — Se entiende por *declinación* de una estrella su distancia angular al ecuador celeste. Dividiendo el ecuador á la esfera celeste en dos hemisferios, norte y sur, se considera la declinación como positiva ó negativa, según que la estrella se encuentra del lado norte ó sur del ecuador. La declinación de una estrella en la esfera celeste corresponde evidentemente á lo que se llama *latitud geográfica de un lugar* en el globo terrestre.

Estrellas circumpolares y anticircumpolares. — Como ya se ha dicho, llámase estrellas circumpolares á aquellas cuya trayectoria se encuentra por completo sobre el horizonte, ó sea, las que en la rotación diurna de la bóveda celeste nunca se ponen bajo el horizonte; y *anticircumpolares* las que recorren su curso entero bajo el horizonte.

Según esta definición el diámetro de la trayectoria de la extrema estrella circumpolar está representado (fig. 5) por la recta SK, trazada perpendicularmente desde el punto S del horizonte al eje del mundo P 'C. Por consiguiente, las estrellas circumpolares ocupan la zona polar, cuyo límite se determina por el ángulo SCP ', ó sea por la altura del polo, cantidad que equivale, como se sabe, á la latitud geográfica del lugar del observador. Valen consideraciones perfectamente análogas para las estrellas anticircumpolares.

Ejemplos de estrellas circumpolares y anticircumpolares para un observador en Buenos Aires. — Siendo la latitud de Buenos Aires 34°36 ' sur, la distancia de las estrellas circumpolares y anticircum-

polares de su polo respectivo no puede superar al valor indicado. Ahora bien, consultando un almanaque astronómico encontraremos que las estrellas α y γ de la Cruz distan respectivamente 27°25′ y 33°24′ del polo sur. Por lo tanto, la estrella γ de la Cruz, en su paso inferior por el meridiano, se aproxima mucho al horizonte, siendo su distancia en esta posición de 34°36′ — 33°24′ = 1°12′. Á este valor tenemos que añadir otros 23′ (corrección debida á la refracción atmosférica, véase el capítulo III). Así, pues, en su culminación inferior la altura aparente será de 1°34′, lo que equivale á tres veces el diámetro del Sol, abarcando éste por término medio, un ángulo visual de 31′.

Séanos permitido insistir un poco más en los valores citados. Sabido es, que las dos estrellas indicadas proporcionan el medio más cómodo para determinar el lugar aproximado del polo celeste sur; dirigiéndose el círculo máximo que pasa por ambas estrellas con gran precisión hacia el polo, lo que justifica la denominación de *apuntadores* dada á ambas estrellas. Restando, ahora, la distancia polar de la estrella α de la de γ, se obtendrá para la diferencia 33°24′ — 27°25′ = 5°59′, ó sea 6°, y dividiendo este valor por la distancia polar de la estrella α, tendremos 27°25′ : 6° = 4,6 ó aproximadamente cuatro veces y media. Por consiguiente, el polo celeste se encuentra prolongando cuatro veces y media la línea de unión de los dos apuntadores.

Como ejemplo de las constelaciones del cielo boreal citaremos, por ser la más popular, la Osa Mayor. De las estrellas que constituyen esta constelación, son visibles en Buenos Aires las tres que se designan por las letras γ, ζ, η, siendo sus distancias polares respectivamente 35°48′, 34°36′ y 40°14′. La estrella ζ está situada exactamente sobre el círculo que limitan las estrellas anticircumpolares; se ve, sin embargo, á 35′ sobre el horizonte, por la refracción atmosférica (fig. 7).

Diagramas en proyección ortogonal. — Hemos adaptado en las figuras anteriores la proyección oblícua, porque permite representar las diferentes partes de la esfera celeste de la manera más intuitiva. Sería aun posible tomar en estos diagramas las medidas que se precisan para las soluciones que expondremos más tarde. Sin embargo, empleando la proyección mencionada, las trayectorias se exhiben bajo la forma de elipses, y la forma compleja de estas curvas apenas nos permitiría obtener soluciones exactas, sin grandes dificultades. Exigiéndose diagramas de precisión, es preferible substituir la pro-

yección oblícua con la ortogonal, orientándose cada vez el plano del dibujo de tal manera que se acomode más al problema por resolver.

Problema. — Trácese un diagrama que exhiba en proyección ortogonal la trayectoria de la estrella de Sirio.

Solución. — Sea el plano meridiano el círculo SZNZ' (fig. 8). Para representar el horizonte, imagínese que desde todos los puntos del círculo SONE (fig. 5) se hayan trazado las perpendiculares al plano meridiano; se reconocerá que el conjunto de los puntos proyectados constituye la recta SN. Corresponde, por consiguiente, la recta SN (fig. 8) á la circunferencia del horizonte (SONE, fig. 5). De igual manera resulta que el ecuador celeste tiene como representación la recta QQ', trazada perpendicularmente al eje del mundo CP'. Siendo ahora la declinación de Sirio de 16°,6 sur, hágase el ángulo K_1CQ igual á este valor, por medio del graduador, y tírese la recta K_1K_1' paralela al ecuador QQ'. La recta K_1K_1' representa la trayectoria de Sirio en proyección ortogonal.

Problema. — Mídase el arco superior de la trayectoria de Sirio.

Solución. — Dase el nombre de *arco superior* ó *inferior* de una estrella á la parte de su trayectoria situada sobre ó bajo el horizonte.

Refiriéndonos á la trayectoria de Sirio, el arco superior está representado por $L_1K_1L_1'$ y el inferior por $L_1'K_1'L_1$ en la figura 5, y por las rectas L_1K_1 y L_1K_1' en la figura 8. Proponiéndonos ahora medir el arco superior de la circunferencia K_1K_1', hemos de tener en cuenta que su centro está situado encima del horizonte en el punto M_1 donde la recta K_1K_1' corta al eje del mundo, por lo cual la mitad del arco en cuestión corresponde al ángulo $L_1M_1K_1$ en la figura 5. Para obtener este ángulo en proyección recta, trácese sobre la recta K_1K_1' (fig. 8) la semicircunferencia $K_1L_1'K_1$, levántese la perpendicular L_1L_1' sobre el diámetro K_1K_1' y únase el punto de intersección L_1' con el centro M_1. El ángulo $L_1'M_1K_1$ corresponderá á la mitad del arco superior de Sirio. Midiendo este ángulo con el transportador, se obtiene 100°; el arco superior de Sirio es, pues, de $2 \times 100° = 200°$.

Problema. — Determínese la *desviación de la salida* de Sirio, ó sea

la distancia angular L_1E de su punto de salida al punto Este del horizonte.

Solución. — Se mide esta distancia en el plano del horizonte por el ángulo L_1CE de la figura 5. Para obtener su proyección recta, figúrese que gira el horizonte SENO sobre el diámetro SN como eje; entonces el punto E de la figura 5 coincidirá con el punto Z de la figura 8. Se observará, además, que la línea de intersección $L_1L'_1$ (fig. 5) del plano de la trayectoria $L_1K_1L'_1K'_1$ de Sirio con el horizonte es perpendicular á la recta SN, y que esta línea se representa en la figura 8 por el punto L_1. Bajando por consiguiente el horizonte al plano del dibujo, haciéndole girar alrededor del eje SN, el triángulo $L_1L''_1C$ de la figura 5 estará representado por el triángulo L'''_1L_1C en la 8, siendo L'''_1L_1C un ángulo recto.

La desviación de la salida de Sirio se mide por el ángulo $L'''_1C(E)$, para cuyo valor el graduador nos da 20°.

Nociones preliminares acerca de la declinación del Sol. — En las construcciones que siguen, reemplazaremos las estrellas fijas por el Sol, ofreciendo su curso un interés particular, no sólo por su influencia vital en nuestro globo, sino que también porque nos presentará nuevos problemas, interesantes bajo el punto de vista matemático. Aplazando el análisis detallado del rumbo anual aparente del Sol para más tarde, sólo nos ocuparemos por ahora de los problemas en los que se considera al Sol como un astro cuya declinación es conocida. Sin embargo, variando ésta en el transcurso del año, es menester adelantar algunos resultados de los capítulos 4 á 6.

Sabemos que el Sol en las distintas estaciones alcanza en la bóveda celeste alturas muy diferentes. Este fenómeno se explica por pasar el Sol en el verano de las latitudes australes al hemisferio sur de la esfera celeste, desviándose en el día más largo, ó sea el 22 de diciembre, hasta $23\frac{1}{2}°$ desde el ecuador, mientras que en el invierno el Sol se encuentra en el hemisferio norte de la esfera celeste, hasta que en el día más corto, ó sea el 21 de junio, alcanza la misma desviación de $23\frac{1}{2}°$ al norte del ecuador. En los equinoccios, 23 de septiembre y 20 de marzo, días que inician el verano y el invierno, la declinación del Sol es nula, hallándose éste entonces precisamente en el ecuador.

Problema. — Determínese para Buenos Aires la *duración de los*

días más largo y más corto y la *hora de la salida* del Sol en el primero.

Solución. — Sean SN el horizonte, figura 9, P′C y CQ las partes superiores del eje del mundo y del ecuador celeste y SCP′ igual á 34°,6. Trazando los ángulos K_1CQ y K_2CQ igual á $23\frac{1}{2}°$ y las rectas $K_1M_1L_1$ y $K_2L_2M_2$ paralelas al ecuador QC, K_1L_1 y K_2L_2 serán las proyecciones rectas de los arcos superiores de las trayectorias del Sol el 22 de diciembre y el 21 de junio, y M_1 y M_2 los centros de los mismos. Describamos desde estos centros, con radios M_1K_1 y M_2K_2 los arcos $K_1P'_1L'_1$ y $K_2L'_2P'_2$ y levantemos las perpendiculares $L_1L'_1$ y $L_2L'_2$ sobre las rectas K_1L_1 y K_2L_2. Tracemos finalmente las rectas L'_1M_1 y L'_2M_2. Los ángulos $L'_1M_1K_1$ y $L'_2M_2K_2$ corresponderán á los semiarcos de las partes superiores de la trayectoria del Sol en los días indicados. Estos ángulos estan formados respectivamente por los rectos $P'_1M_1K_1$ y $P'_2M_2K_2$, aumentado el primero del ángulo $P'_1M_1L'_1$ y disminuído el segundo del $P'_2M_2L'_2$. Los dos úlmos ángulos son iguales, pues $\sphericalangle K_1CQ = K_2CQ$, luego $M_1C = M_2C$ y $L_1M_1 = L_2M_2$. Además, los radios M_1K_1 y M_2K_2 de las dos trayectorias son iguales, como resulta de la igualdad de los ángulos K_1CQ y K_2CQ. Luego, como las rectas L_1M_1 y L_2M_2 son iguales, se tendrá que $L'_1M_1P'_1 = L'_2M_2P'_2$.

Se desprende que la duración del día más largo supera tanto á 12 horas como la del día más corto es inferior á 12 horas, y, generalizando, se reconocerá que en las fechas en que la declinación del Sol difiere sólo por su signo algebraico, también la duración del día difiere de 12 horas en la misma cantidad positiva ó negativa.

El valor común de los ángulos $L'_1M_1P'_1$ y $L'_2M_2P'_2$ resulta igual á 17°,5 (fig. 9), por lo cual en los días más largo y más corto, el exceso ó defecto del arco superior de la semicircunferencia que describe el Sol es dos veces 17°,5. Ahora bien, el sol recorre su trayectoria completa, ó sea 360°, en 24 horas $= 24 \times 60$ minutos; á 1° corresponden, pues, $24 \times 60 : 360 = 4$ minutos (de tiempo), y á 17°,5, $4 \times 17,5 = 70$ minutos $= 1$ hora 10 minutos. El día más largo dura, por consiguiente, en Buenos Aires, $12^h + 2 \times 1^h 10^m = 14^h 20^m$, y el día más corto $12^h - 2 \times 1^h 10^m = 9^h 40^m$.

Estos valores nos permiten calcular por lo pronto las horas de salida y puesta del Sol en esos días. Averigüemos, por ejemplo, la hora de la salida del Sol para el día más largo, ó sea el 22 de diciembre. Hallándose el Sol á mediodía en el plano meridiano, se efectuará

su salida á las 12 horas menos 7 horas 10 minutos, esto es á las 4 horas 50 minutos de la mañana. Sin embargo, hay que hacer varias correcciones á este resultado. En primer lugar, la solución obtenida se refiere al centro del Sol, mientras que la salida del Sol se cuenta del momento en que asoma su borde superior sobre el horizonte, lo que sucede cuando el centro está 16′ debajo de este, pues tal es el ángulo visual del radio del Sol. La segunda corrección es ocasionada por la refracción atmosférica, que hace que el astro aparezca en el horizonte cuando en realidad se encuentra 35′ debajo (véase el cuadro del capítulo III). Tenemos que contar, pues, la salida del Sol desde el instante en que su centro está á $16' + 35' = 41' = 0°,7$ bajo el horizonte. Como veremos más tarde (capítulo III, problema 1) el Sol, en la latitud geográfica de Buenos Aires, necesita unos 30 minutos para subir desde la altura de 6° bajo el horizonte hasta éste, es decir cerca de $30 : 6 = 5$ minutos, para levantarse desde la altura negativa de 1° hasta el horizonte, luego hay que añadir á la mitad de la duración del día $5^m \times 0,7 = 3^m5$ pongamos 4 minutos. El Sol saldrá pues á las $7^h10^m + 4^m = 7^h14^m$ antes de mediodía.

La última corrección que se debe tener en cuenta es la *ecuación del tiempo*; pero tratándose este punto más detenidamente en el capítulo séptimo, nos limitamos á indicar aquí que esta corrección se obtiene restando del resultado obtenido un minuto. Así, pues, la salida del Sol tendrá lugar á las $12^h - 7^h14^m - 1^m$, ó sea á las 4^h45^m de la mañana, hora media que tendría que indicar en Buenos Aires un reloj, en el instante de la salida del Sol, el 22 de diciembre. Pero la hora oficial que indican los relojes es la de Córdoba, y como la diferencia de las longitudes geográficas de ambos lugares, medida en tiempo, es de 23 minutos, hay que restar este intervalo de la hora encontrada. Tendremos, pues, que el Sol se levanta en Buenos Aires el 22 de diciembre á las 4^h22^m, hora oficial.

Problemas recíprocos. — En los problemas relativos á la salida y puesta de un astro entran cuatro cantidades:

La latitud geográfica φ del lugar de observación;

La declinación δ del astro;

El semiarco superior t_0 de la trayectoria del astro;

La desviación d del punto de la salida ó puesta, respectivamente de los puntos Este y Oeste del horizonte.

Dadas dos de estas cantidades se determinan las otras. Pueden, pues, formularse los siguientes seis problemas:

1°	dado	φ, δ,	encontrar	t_0, d;
2°	»	φ, t_0,	»	δ, d;
3°	»	φ, d,	»	δ, t_0;
4°	»	δ, t_0,	»	φ, d;
5°	»	δ, d,	»	φ, t_0;
6°	»	t_0, d,	»	φ, δ.

El primero lo hemos resuelto ya. Los otros se solucionan análogamente y los proponemos como ejercicio. Sólo daremos la solución del 4° por su importancia en la geografía antigua. En efecto, el eminente astrónomo Tolomeo de Alejandría (año 150 después de J. C.) á quien se debe la descripción más completa de la Tierra, hecha en la antigüedad, para determinar la latitud geográfica de los lugares lejanos tuvo, por falta de datos más precisos, que basar sus cálculos en la duración del día más largo en esos lugares, la que supo por los relatos de comerciantes y guerreros. Apliquemos dicho problema á Punta Arenas.

Problema. — El día más largo dura en Punta Arenas 16 horas 44 minutos, sin las correcciones mencionadas más arriba. Determínese la latitud geográfica de Punta Arenas y la desviación de la salida del Sol.

Solución. — Como 16 horas 44 minutos corresponden á 251° de la circunferencia, el semiarco superior de la trayectoria del Sol es de 125°5. Sean, figura 10, las rectas P′C y QC la mitad del eje del mundo y del ecuador. Hágase el ángulo K_1CQ igual á 23°5, ó sea la declinación del Sol en el día más largo, y trácese la recta K_1M_1 paralela al ecuador QC. Descríbase desde el centro M_1 con el radio M_1K_1 el arco $K_1P'_1L'_1$ de modo que $K_1M_1L'_1 = 125°5$. Bajando la perpendicular L'_1L_1 desde el punto L'_1 á la prolongación del radio K_1M_1 y reuniendo los puntos L_1 y C por una recta, representará ésta el horizonte de Punta Arenas. Se mide, por consiguiente, la altura del polo en Punta Arenas por el ángulo $P'CL_1$, que medido da 53°, y como la latitud geográfica tiene el mismo valor, queda resuelta la primera parte del expresado problema. La latitud geográfica de Punta Arenas en realidad es 53°2.

Para determinar la desviación de la salida del Sol levantemos sobre el horizonte las perpendiculares $L_1L''_1$ y CE y unamos L''_1 con C; el ángulo L''_1CE será la desviación de la salida del Sol. Mediante

el transportador se halla que es de 41°,4. El cálculo trigonométrico, basándose en el valor de 53°,2 de la latitud geográfica, da 41°,7 como desvío.

Nota. — La prioridad de la idea de resolver los triángulos esféricos en astronomía por construcciones planimétricas, parece pertenecer al profesor alemán S. Guenther. Una exposición sistemática de estas construcciones, con las resoluciones trigonométricas correspondientes, se encuentra en la disertación de A. Pein, *Aufgaben der sphaerischen Astronomie geloest durch planimetrische Konstruktionen und mit Huelfe der ebenen Trigonometrie,* 1883, Programm N° 344.

CAPÍTULO III

Refracción atmosférica. — Ya tuvimos que observar la influencia que ejerce la refracción atmosférica en la altura aparente de las estrellas, y tendremos que tomarla en cuenta cuando expongamos el método usado para determinar la hora por observaciones astronómicas. Vamos á dar, por lo tanto, una exposición concisa de este fenómeno atmosférico.

Se entiende por refracción atmosférica cierta desviación de los rayos luminosos al cruzar oblicuamente la atmósfera, fenómeno debido á la diminución progresiva de la densidad de las capas más altas de la misma [como se lo observa por la baja del barómetro, alzándose verticalmente en la atmósfera por medio de un aeróstato] pues las capas inferiores de la atmósfera son comprimidas por las superiores. Ahora bien, se demuestra en física que un rayo luminoso pasando oblicuamente de un medio á otro de diferente densidad, se desvía de su dirección, aproximándose en el medio más denso á la normal de la superficie de separación de ambos medios (fig. 11).

Así, pues, los rayos procedentes de una estrella al atravesar la atmósfera, tienen que desviarse más y más de su dirección primitiva á medida que penetran en las capas más bajas.

Se desprende que la refracción atmosférica (fig. 12) tiene por efecto hacer ver las estrellas no en su posición verdadera, sino levantadas de un cierto ángulo llamado *ángulo de refracción,* cuyo valor para las diferentes alturas damos á continuación. Un rayo que entre perpen-

dicularmente en la atmósfera, como acontece con los que provienen de un astro en el cenit, no produce refracción alguna; esta va aumentando á medida que las estrellas se acercan al horizonte.

Cuadro de la refracción atmósferica

Altura aparente	Angulo de refracción	Altura aparente	Angulo de refracción
0°0	35′24″	7°0	7′24″
0 5	29 18	8 0	6 33
1 0	24 37	9 0	5 52
1 5	21 01	10 0	5 19
2 0	18 18	15 0	3 34
2 5	16 09	20 0	2 39
3 0	14 22	25 0	2 04
3 5	12 55	30 0	1 04
4 0	11 45	44 0	1 00
5 0	9 52	50 0	0 49
6 0	8 28	90 0	0 00

Crepúsculo. — Sería muy diferente el aspecto del cielo, tanto de día como de noche, si la Tierra no estuviera rodeada por la atmósfera. De día el cielo no adquiriría el hermoso color celeste que con frecuencia admiramos en este país; sin embargo, como resulta de las interesantes experiencias hechas á grandes alturas por los aeronautas, dicho color se modifica con la altura, pasando gradualmente por el azul y obscureciéndose hasta tomar un tinte negruzco.

Sólo hay luz donde hay cuerpos luminosos, sea por energía propia, sea por luz reflejada. Las partículas del aire son los reflectores de la luz del Sol, suerte de espejos esféricos diminutísimos que transmiten el cálido brillo con el que el alma madre de nuestro mundo planetario abarca á toda su descendencia. Como la atmósfera tiene muchos kilómetros de espesor, se comprenderá que las partículas del aire continuarán recibiendo la luz del Sol por algún tiempo después de haberse hundido éste bajo el horizonte, y, por consiguiente, subsistirá cierta semiclaridad, menguante á medida que el Sol continúa bajando, hasta ceder el puesto á las tinieblas de la noche. Se ha observado que cuando la altura negativa del Sol no excede de 6°, se puede leer en las piezas que dan al oeste; por esto se calcula el *crepúsculo civil* hasta la sumersión del Sol á dicha distancia bajo el horizonte; y divisándose los últimos reflejos de su luz en las capas más eleva-

das del aire, hasta tanto que él no se halla más de 18° debajo del horizonte, se fija el fin del *crepúsculo astronómico* en el instante de alcanzar el Sol la depresión indicada.

Problema. — Determinar para Buenos Aires la duración del crepúsculo civil en el día más corto.

Solución. — Sea SN (fig. 13) el horizonte; SZN el meridiano; PCP' el eje del mundo; CQ la mitad del ecuador y LK la proyección del arco superior de la trayectoria del Sol paralela al ecuador, siendo el ángulo SCP' igual á la longitud geográfica de Buenos Aires, 34°,6, y el KCQ igual á la declinación máxima del Sol $\delta = 23°,5$. Buscando ahora el lugar del Sol cuando se halla á 6° bajo el horizonte, debemos tener en cuenta que la altura de una estrella (sobre ó bajo el horizonte) se mide por el ángulo formado por el horizonte y la línea que une la estrella con el ojo del observador, ó sea el punto C. Hagamos, pues, el ángulo *h*CN igual á 6° y tiremos la recta *he* paralela al horizonte. El punto *e*, intersección de la paralela con la prolongación de la recta KL, es el lugar ocupado por el Sol al fin del crepúsculo civil.

Queda por averiguar el tiempo que emplea el Sol en recorrer la parte *e*L de su trayectoria. Notando que el centro de la trayectoria se proyecta en el punto M de intersección con el eje del mundo, describamos desde este punto el arco K*b*, con radio MK, y levantemos las perpendiculares L*a* y *eb* sobre la recta KM: el arco K*ab* representará la trayectoria del Sol, indicando los puntos *a* y *b* el lugar de éste en el momento de su salida y del fin del crepúsculo. Midiendo el ángulo *a*M*b* con el transportador, se encuentra 8°,5, lo que equivale á 35 minutos de tiempo. Es la duración del crepúsculo civil en Buenos Aires en el día más corto.

Problema. — Averiguar para un lugar dado en qué razón están las duraciones del crepúsculo en los diferentes días del año.

Solución. — Recordemos que la duración del crepúsculo se determina por el valor del ángulo $\Delta t = aMb$ (fig. 13). Aumentando ó disminuyendo este ángulo sucederá lo mismo con la duración del crepúsculo. Ahora bien, la magnitud de dicho ángulo está en razón directa del arco $\widehat{ab}$ é inversa de la longitud de los lados M*a* ó M*b*. Imagínese, pues, completada la figura 13, añadiendo la construcción que se

refiere á cualquier otro valor QK′ de la declinación del Sol. Haciendo resaltar entonces los puntos de esta construcción por un acento y designando la duración del crepúsculo que corresponde á los valores QK y QK′ de la declinación del sol por las letras t y t' se tendrá

$$t : t' = (\widehat{ab} : a\text{M}) : (\widehat{a'b'} : a'\text{M})$$

$$= (\widehat{ab} \,.\, a'\text{M}) : (\widehat{a'b'} \,.\, a\text{M})$$

de donde, reemplazando las rectas aM y a'M por las iguales KM y K′M, se deducirá

(1) $$t : t' = (\widehat{ab} \,.\, \text{K}'\text{M}) : (\widehat{a'b'} \,.\, \text{KM})$$

E arco $\widehat{ab}$ va disminuyendo á medida que el punto K se aproxima al punto Q. Así haciendo K′Q menor que KQ, L′e' seguirá siendo igual á Le, y, por consiguiente, el lado ac del rectángulo aceL quedará igual á $a'c'$; pero no ocurre lo mismo con los arcos correspondientes $\widehat{ab}$ y $\widehat{a'b'}$, porque como el arco $\widehat{a'b'}$ está más cerca de la recta PP′, correrá más paralelo á la recta $a'c'$ de lo que lo hace el arco $\widehat{ab}$ respecto á la recta ac, de lo que resulta que el arco $\widehat{ab}$ superará más á la recta ac que el arco $\widehat{a'b'}$ á la recta $a'c'$, y se comprenderá que el arco en cuestión alcanzará el valor máximo cuando lo sea la declinación del Sol, mientras, por lo contrario, su magnitud es mínima cuando la declinación del Sol es nula.

Excediendo también á MK el factor segundo MK′, al que es proporcional la duración t del crepúsculo, se inferirá de la proporción (1), que la duración del crepúsculo es tanto más larga cuanto mayor es la declinación del Sol, siendo máxima, por lo tanto, cuando la declinación del Sol llega á 23°5 y mínima cuando es nula.

En la figura 13, de la que se ha deducido el teorema que acabamos de demostrar, se ha supuesto que la declinación del Sol es negativa. Sin embargo, valen las mismas conclusiones en el caso de que sea positiva; y se prueba fácilmente que la duración del crepúsculo es la misma, distinguiéndose los valores de la declinación del Sol por su signo algebráico.

Problema. — ¿Cuál es para Buenos Aires la relación entre las duraciones máxima y mínima del crepúsculo?

Solución. — Según el problema precedente la duración del crepús-

culo es máxima ó mínima, según que la declinación del Sol es de 23°5 ó de 0°. Recurriendo, pues, á la fórmula (1), se tendrá que reemplazar MK′ con CQ y se encontrará

$$t_{\text{máx.}} : t_{\text{mín.}} = (\widehat{ab} \,.\, \mathrm{CQ}) : \left(\widehat{a'b'} \,.\, \mathrm{MK}\right) = \frac{\widehat{ab}}{\widehat{a'b'}} \cdot \frac{\mathrm{CQ}}{\mathrm{MK}}.$$

El arco $\widehat{b'a'}$ sale esta vez desde la recta PP′, y como al mismo tiempo es perpendicular á ella, se podrá confundir aproximadamente con la recta $c'a'$, ó lo que equivale, con la recta ca, y siendo $ca = e\mathrm{L}$, se tendrá $\widehat{b'a'} = e\mathrm{L}$. Reemplazando el arco $\widehat{ab}$ por su cuerda ab, ó lo que equivale por la recta $\mathrm{L}f$, que forma en el paralelogramo $abf\mathrm{L}$ el lado opuesto á la recta ab, tendremos

$$\frac{\widehat{ab}}{\widehat{a'b'}} = \frac{\mathrm{L}f}{\mathrm{L}e} = \frac{\mathrm{L}g}{\mathrm{LM}},$$

por la semejanza de los triángulos $\mathrm{L}fe$ y $\mathrm{L}g\mathrm{M}$.

Nótese ahora que el triángulo $a\mathrm{LM}$ es semejante al triángulo $\mathrm{LM}g$, pues la cuerda ab y la recta $\mathrm{L}g$ son aproximadamente perpendiculares al radio $a\mathrm{M}$. De donde

$$\mathrm{L}g : \mathrm{LM} = a\mathrm{M} : a\mathrm{L} = \mathrm{MK} : a\mathrm{L},$$

y por consiguiente

$$\widehat{ab} : \widehat{a'b'} = \mathrm{MK} : a\mathrm{L}.$$

Encontramos, pues, para la relación entre las duraciones máxima y mínima del crepúsculo

$$\frac{t_{\text{máx.}}}{t_{\text{mín.}}} = \frac{\mathrm{MK}}{a\mathrm{L}} \cdot \frac{\mathrm{CQ}}{\mathrm{MK}} = \frac{\mathrm{CQ}}{a\mathrm{L}}.$$

Substituyendo $t_{\text{máx.}}$ por el valor encontrado, ó sea 34 minutos, y midiendo en centímetros la longitud de las rectas CQ y $a\mathrm{L}$, se obtendrá

$$\frac{34}{t_{\text{mín.}}} = \frac{7{,}82}{6{,}85}.$$

y por consiguiente

$$t_{\text{mín.}} = 29 \text{ minutos.}$$

Por lo tanto, la duración mínima del crepúsculo en Buenos Aires es de 29 minutos.

Problema. — ¿ Cuál es la duración más corta del crepúsculo que se observa en nuestro globo ?

Solución. — Sabemos que la duración del crepúsculo se mide por el tiempo que necesita el Sol para subir desde la altura negativa de 6° hasta el horizonte. Este tiempo será tanto menor cuanto menos inclinado al horizonte es el plano de la trayectoria del Sol, siendo mínimo en el caso de ser perpendicular, como sucede en los puntos situados en el ecuador. Y como hemos demostrado que el crepúsculo es más corto en los puntos donde la declinación del Sol es nula, el problema se reduce á determinar el tiempo que emplea el Sol en recorrer 6° de su trayectoria. Por consiguiente la duración mínima del crepúsculo civil que se observa es de $\frac{6}{360} \cdot 24 = \frac{1}{60} \cdot 24$ horas $= 24$ minutos.

Problema. — ¿ Cuál es la latitud geográfica para la cual, en verano, la luz crepuscular dura toda la noche ?

Solución. — Sea (fig. 14) QPQ'P' la Tierra ; P y P' los polos y QQ' el ecuador ; tracemos el ángulo KCQ' igual á 23°,5 (declinación máxima del Sol en verano) y describamos las rectas CL, perpendicular al radio CK, y LH tangente al punto L, que representará el horizonte del lugar L, y siendo LH paralela á CK, dirección de los rayos solares, en L el Sol no se hundirá bajo el horizonte durante toda la noche. Encontrándose el Sol, al fin del crepúsculo astronómico, á 18° bajo el horizonte, hágamos el ángulo L_1CL igual á este valor y tracemos la perpendicular L_1H_1 al radio L_1C. Es fácil ver que el horizonte L_1H_1 del lugar L_1 forma un ángulo de 18° con la recta LH y, por consiguiente, también con la dirección de los rayos del Sol. En L_1, pues, en las noches de verano, la luz crepuscular será permanente.

Siendo el ángulo LCP = KCQ' = 23°,5 y el L_1CL = 18°, se obtiene para L_1CP el valor de 23°,5 + 18° = 41°,5 ; por tanto L_1CQ, ó sea la latitud del lugar L_1, medirá 90° — 41°,5 = 48°,5, latitud de los últimos lugares, en los que se observa durante las noches enteras de verano la luz crepuscular.

Personalmente he observado este fenómeno hace algunos años, en una noche de verano, viajando en ferrocarril de Berlín á Hanover, ó sea sobre el paralelo de latitud 52°5 norte; durante toda la noche un alba clareaba al cielo hacia el septentrión. Cuando relaté el hecho á

mi señor padre, el doctor Heun, me dijo que ese fenómeno era bien conocido en el campo, y que en su opinión ese alba indica á las aves de paso la dirección de su vuelo, explicando de tal manera este hecho hasta hoy tan misterioso para los naturalistas.

Problemas recíprocos. — En los problemas que se refieren á la duración del crepúsculo, se presentan cuatro cantidades : el tiempo que dura el fenómeno, el ángulo de depresión del Sol en el instante de comenzar el mismo, la declinación del Sol y la latitud geográfica del lugar del observador. Conocidas tres de estas cantidades, se determinará la cuarta. Hay, pues, cuatro problemas recíprocos en el estudio del fenómeno en cuestión, de los cuales acabamos de estudiar el de mayor importancia práctica. De los otros tres nos concretaremos á tratar el siguiente :

Problema. — El 7 de mayo de 1908 se observó en Buenos Aires que el Sol empleó $2^m 55^s$ para surgir completamente sobre el horizonte, ó sea entre el paso por el mismo de sus bordes superior é inferior ; ¿ cuál es la latitud geográfica de Buenos Aires ?

Solución. — Las efemérides astronómicas dan el diámetro y la declinación del Sol en la fecha indicada. Así el problema se reduce al siguiente : Dados los valores de los arcos Nh y ab (fig. 13) determinar el ángulo SCP'.

Por la semejanza de los triángulos rectángulos Lde y MiL, Lef y LMg se tiene respectivamente

$$\mathrm{N}h : ab = \mathrm{L}d : \mathrm{L}f = \mathrm{M}i : \mathrm{L}g,$$

dividiendo el numerador y denominador por ML, tendremos

$$\mathrm{N}h : ab = \frac{\mathrm{M}i}{\mathrm{ML}} : \frac{\mathrm{L}g}{\mathrm{ML}}.$$

y como los triángulos MiL y CML, LMg y aLM son semejantes, se tendrá

$$\frac{\mathrm{M}i}{\mathrm{ML}} : \frac{\mathrm{L}g}{\mathrm{ML}} = \frac{\mathrm{CM}}{\mathrm{CL}} : \frac{a\mathrm{M}}{a\mathrm{L}}$$

$\therefore$

$$\frac{\mathrm{M}i}{\mathrm{ML}} : \frac{\mathrm{L}g}{\mathrm{ML}} = \frac{\mathrm{CM}}{\mathrm{CL}} \cdot \frac{a\mathrm{L}}{a\mathrm{M}} = \frac{\mathrm{CM}}{a\mathrm{M}} \cdot \frac{a\mathrm{L}}{\mathrm{CL}}.$$

Por consiguiente

$$Nh : ab = \frac{CM}{aM} \cdot \frac{aL}{CL},$$

de donde

$$\frac{aL}{CL} = \frac{Nh}{ab} \cdot \frac{aM}{CM}.$$

Siendo conocido el segundo miembro, ó, por lo menos, obteniéndose por una construcción muy sencilla, lo designaremos por la letra R,

(2) $$R = \frac{Nh}{ab} \cdot \frac{aM}{CN}.$$

y por consiguiente

(3) $$\frac{aL}{CL} = R.$$

Tracemos ahora el semicírculo PQP′ con un radio cualquiera y hagamos el angulo QCK igual al valor de la declinación δ del Sol sacado de las efemérides. Bajando la perpendicular KM á la recta PP′ tendremos que elegir en ella un punto L tal que la razón de las rectas aL y CL sea igual al valor encontrado R. Siendo difícil averiguar la posición de este punto, si nos limitamos á razonamientos puramente geométricos, recurriremos al uso del método algebraico.

Sea PC $= p$, medida en centímetros; KM $= r$; CM $= q$, y la longitud incógnita de la recta ML $= x$ tendremos

$$R = \frac{Nh}{ab} \cdot \frac{aM}{CM} = \frac{Nh}{ab} \cdot \frac{r}{q}$$

Los triángulos aLM y CML dan

$$aL = \sqrt{\overline{aM}^2 - \overline{LM}^2} = \sqrt{r^2 - x^2},$$

$$CL = \sqrt{\overline{CM}^2 + \overline{LM}^2} = \sqrt{q^2 + x^1}.$$

Substituyendo estos valores en la ecuación (3) encontraremos

$$R = \frac{\sqrt{r^2 - x^2}}{\sqrt{q^2 + x^2}},$$

∴

$$R^2 = \frac{r^2 - x^2}{q^2 + x^2},$$

ó bien

$$x^2 = \frac{r^2 - R^2q^2}{1 + R^2}.$$

∴

$$x = \sqrt{\frac{r^2 - R^2q^2}{1 + R^2}}.$$

Reemplacemos en esta fórmula el valor

$$R = \frac{Nh}{ab} \cdot \frac{r}{q}$$

con otro término más práctico.

Hagamos el ángulo $NCh = \Delta h$ y $aMb = \Delta t$.

Entonces

$$Nh = CN \,.\, \Delta h, \text{ ó sea } Nh = p \,.\, \Delta h,$$

$$ab = aM \,.\, \Delta t, \text{ ó sea } ab = r \,.\, \Delta t;$$

luego

$$R = \frac{p \,.\, \Delta h}{r \,.\, \Delta t} \cdot \frac{r}{q}.$$

ó simplificando

$$R = \frac{p}{q} \cdot \frac{\Delta h}{\Delta t},$$

y por consiguiente

(4)
$$x = \sqrt{\frac{r^2 - p^2 \cdot \left(\frac{\Delta h}{\Delta t}\right)^2}{1 + \frac{p^2}{q^2} \cdot \left(\frac{\Delta h}{\Delta t}\right)^2}}.$$

Apliquemos esta fórmula al ejemplo considerado. Determinemos primeramente el valor $\frac{\Delta h}{\Delta t}$. Debiendo ser el numerador y denominador de la misma especie, substituyamos el valor horario de $\Delta t = 2^m 55^s$ por el valor correspondiente en medida angular, ó sean 43′75. Sacando de las efemérides el valor del diámetro del Sol, encontramos $\Delta h = 31',57$; por consiguiente

$$\frac{\Delta h}{\Delta t} = \frac{31,57}{43,75}.$$

En cuanto á la declinación del Sol, las efemérides nos dan 22°,75. Con estos valores y haciendo centro en C (fig. 15) tracemos una semicircunferencia cualquiera PQP′ y tomemos el ángulo QCK = 22°,75. Bajando entonces del punto K la perpendicular KM á la recta PP′ y midiendo las longitudes de las rectas CP, MK y CM, se obtiene

$CP = p = 8{,}00$ cm, $MK = r = 7{,}38$ cm, $CM = q = 3{,}06$.

Substituyendo los valores encontrados en la fórmula (4), tendremos

$$x = \sqrt{\frac{7{,}38^2 - \left(\frac{8{,}00 \,.\, 31{,}57}{43{,}75}\right)^2}{1 + \frac{1}{3{,}06^2}\left(\frac{8{,}00 \,.\, 31{,}57}{43{,}75}\right)^2}},$$

$\therefore$

$$x = 2{,}15 \text{ cm.}$$

Tomemos ML = 2,15 cm. y tracemos la recta CL. Midiendo el ángulo LCM por medio del transportador, encontraremos LCM = 35°. La latitud de Buenos Aires deducida de la observación indicada es, pues, de 35°. Difiere este valor del verdadero 34°36′, casi de medio grado.

Por el método trigonométrico, que vamos á exponer, se obtuvo 35°2′. No debe, pues, atribuirse la discrepancia encontrada á inexactitud de la construcción gráfica sino más bien á falta de exactitud del valor observado de 2 minutos 55 segundos, pues desde la habitación de donde se hizo la observación no se disponía de un horizonte despejado.

La fórmula (4) no se aplica ya cuando la declinación del Sol es pequeña. Porque q y x pasando á ser también cantidades muy pequeñas, no se podría obtener con suficiente exactitud la dirección de la recta CL.

Es fácil, sin embargo, transformar la fórmula (4) de manera de evitar esta dificultad. Dividiendo ambos miembros de la fórmula (4) por la misma cantidad q, obtendremos

$$\frac{x}{q} = \sqrt{\frac{r^2 - p^2\left(\frac{\Delta h}{\Delta t}\right)^2}{q^2 + p^2\left(\frac{\Delta h}{\Delta t}\right)^2}}.$$

Siendo q una cantidad muy pequeña ó nula, no sucederá generalmente lo mismo con el valor de la raíz cuadrada, sino que se encontrará para ella un valor diferente de cero.

Conocido entonces con exactitud el valor de la razón $x : q$, se obtendrá con exactitud la dirección de la recta CL.

Nota. — Natural es preguntar si tiene valor práctico el método

que acabamos de exponer. Para responder á esta cuestión, á la que los tratados de astronomía no parecen haber prestado atención, resolveremos trigonométricamente la ecuación (4).

Llamemos δ al ángulo QCK, declinación del Sol, y φ al ángulo LCM, latitud geográfica del lugar del observador; tendremos

$$MK = CK \,.\, \cos\delta, \text{ ó sea } r = p \,.\, \cos\delta$$
$$CM = CK \,.\, \text{sen}\,\delta, \text{ ó sea } q = p \,.\, \text{sen}\,\delta$$
$$LM = CM \,.\, \text{tg}\,\varphi = CK \,.\, \text{sen}\,\delta \,.\, \text{tg}\,\varphi, \text{ ó sea } x = p \,.\, \text{sen}\,\delta \,.\, \text{tg}\,\varphi.$$

Substituyendo estos valores en la fórmula (4) encontraremos

$$p \,.\, \text{sen}\,\delta \,.\, \text{tg}\,\varphi = \sqrt{\frac{p^2 \,.\, \cos^2\delta - p^2 \cdot \left(\frac{\Delta h}{\Delta t}\right)^2}{1 + \frac{p^2}{p^2 \,.\, \text{sen}^2\,\delta}\left(\frac{\Delta h}{\Delta t}\right)^2}}$$

$\therefore$

(5) $$\text{tg}\,\varphi = \sqrt{\frac{\cos^2\delta - \left(\frac{\Delta h}{\Delta t}\right)^2}{\text{sen}^2\,\delta + \left(\frac{\Delta h}{\Delta t}\right)^2}}$$

$\therefore$

$$\text{tg}^2\,\varphi = \frac{\cos^2\delta - \left(\frac{\Delta h}{\Delta t}\right)^2}{\text{sen}^2\,\delta + \left(\frac{\Delta h}{\Delta t}\right)^2}.$$

$\therefore$

$$\text{tg}^2\,\varphi\left(\text{sen}^2\,\delta + \left(\frac{\Delta h}{\Delta t}\right)^2\right) = \cos^2\delta - \left(\frac{\Delta h}{\Delta t}\right)^2$$

$\therefore$

$$\left(\frac{\Delta h}{\Delta t}\right)^2 = \frac{\cos^2\delta - \text{tg}^2\,\varphi \,.\, \text{sen}^2\,\delta}{1 + \text{tg}^2\,\varphi}$$

Pero

$$\frac{1}{1 + \text{tg}^2\,\varphi} = \cos^2\varphi$$

Por consiguiente

$$\left(\frac{\Delta h}{\Delta t}\right)^2 = \cos^2\varphi\,(\cos^2\delta - \text{tg}^2\,\varphi \,.\, \text{sen}^2\,\delta)$$

ó

(6) $$\left(\frac{\Delta h}{\Delta t}\right)^2 = \cos^2\varphi \,.\, \cos^2\delta - \text{sen}^2\,\varphi \,.\, \text{sen}^2\,\delta$$

Averigüemos ahora cuál es el incremento de la duración de la sa-

lida completa del Sol que corresponde al aumento de 1° en la latitud geográfica del lugar del observador. Tenemos que diferenciar por tanto la fórmula (6), considerando como variables las cantidades Δt y φ. Se obtendrá

$$2 \cdot \frac{\Delta h}{\Delta t}\left(-\frac{1}{\Delta t_2}\right) \cdot \Delta h \,.\, d(\Delta t) = 2 \cos\varphi\,(-\operatorname{sen}\varphi)\cos^2\delta \,.\, d\varphi$$

$$-\,2 \operatorname{sen}\varphi \,.\, \cos\varphi \,.\, \operatorname{sen}^2\delta \,.\, d\varphi$$

de donde

$$\frac{1}{\Delta + 2} \cdot \frac{\Delta h}{\Delta t} \quad \Delta h \,.\, d\,(\Delta t) = \cos\varphi \,.\, \operatorname{sen}\varphi\,(\cos^2\delta + \operatorname{sen}^2\delta)\, d\varphi$$

pero

$$\cos^2\delta + \operatorname{sen}^2\delta = 1$$

por consiguiente

$$d(\Delta t) = \frac{\Delta t}{\Delta h} \quad \frac{\Delta t^2}{\Delta h} \cdot \operatorname{sen}\varphi \,.\, \cos\varphi \,.\, d\varphi$$

ó

$$d\,(\Delta t) = \Delta h \quad \left(\frac{\Delta t}{\Delta h}\right)^3 \cdot \operatorname{sen}\varphi \,.\, \cos\varphi \,.\, d\varphi$$

Substituyendo en esta fórmula por $\frac{\Delta t}{\Delta h}$ el valor obtenido en la (6), encontraremos

$$(7) \qquad d\,(\Delta t) = \Delta h \, \frac{\operatorname{sen}\varphi \,.\, \cos\varphi \,.\, d\varphi}{(\cos^2\varphi \,.\, \cos^2\delta - \operatorname{sen}^2\varphi \,.\, \operatorname{sen}^2\delta)^{\frac{3}{2}}}$$

Limitándonos á investigar las variaciones de Δt correspondientes á las de φ, cuando la declinación del Sol es nula, pongamos en la fórmula (7) $\delta = 0$. Entonces, siendo $\cos 0° = 1$, $\operatorname{sen} 0° = 0$, se tendrá

$$d\,(\Delta t)_{\delta = 0} = \Delta h \cdot \frac{\operatorname{sen}\varphi \,.\, \cos\varphi}{\cos^3\varphi} \cdot d\varphi$$

ó

$$(8) \qquad d\,(\Delta t)_{\delta = 0} = \Delta h \cdot \frac{\operatorname{tg}\varphi}{\cos\varphi} \cdot d\varphi.$$

Computaremos por medio de esta fórmula para varios valores especiales de φ el incremento $d\,(\Delta t)$ que corresponde al incremento $d\varphi = 1°$. Observado que $d\varphi$ tiene que expresarse en medida angular, substitúyase $d\varphi$ con el valor de arco 1°, ó sea 0,01745. Introduciendo además el valor del diámetro del Sol 32′, se obtendrá el cuadro siguiente:

φ	$d\varphi$	$d(\Delta t)$	
0°....................	1°	0,00000′	ó sea 0,000 segundos
1°....................	1°	0,00975′	ó sea 0,04 segundos
30°....................	1°	0,371′	ó sea 1,48 segundos
60°....................	1°	1,93′	ó sea 7,72 segundos
89°....................	1°	1830′	ó sea 2 horas 2 minutos

Se deduce que el método indicado para hallar la latitud geográfica de un lugar, no sirve para latitudes pequeñas, pero suministrará resultados favorables para las altas latitudes.

CAPÍTULO IV

Movimiento anual aparente del Sol. — Los capítulos precedentes se refieren á los movimientos aparentes de los astros en el cielo, debido á la rotación de la Tierra sobre su eje; vamos á analizar ahora los fenómenos á que da lugar la revolución anual de la Tierra alrededor del Sol, estudiando para ello la aparente trayectoria del movimiento anual del Sol en la eclíptica.

Para formarnos una idea clara de dicho movimiento, imaginemos que el Sol y las estrellas son simultáneamente visibles. Marcando entonces los lugares de la esfera celeste en los que se proyecta el centro del Sol en los días sucesivos del año, el conjunto de estos puntos formaría un círculo máximo inclinado de 23°,5 respecto del ecuador celeste (fig. 16), y siendo el movimiento aparente del Sol sensiblemente uniforme, el número de días de un año completo 365 $^1/_4$, y los grados de la circunferencia 360°, la distancia angular de dos puntos consecutivos correspondientes al intervalo de un día, será dada por 360 : 365°,25 = 0,986 grados, ó sea casi un grado. Subtendiendo el diámetro aparente del Sol, vale decir su diámetro visto desde la Tierra, por término medio 32′, ó sea cerca de medio grado, dichos dos puntos consecutivos distarán aproximadamente el doble del diámetro solar. Si se representa, pues, gráficamente el movimiento del Sol, se obtendrán diagramas como el de la figura 17, en la que las circunferencias con los centros S_1, S_2, ... representan el disco del Sol en los días seguidos, y los puntos E_1, E_2, E_3, ... cualesquiera estrellas fijas. El movimiento anual aparente del Sol (fig. 16 y 17) es inverso al

diurno aparente de las estrellas. Dícese por esto que el movimiento anual del Sol es *retrógrado.*

La posición del Sol en los diversos días del año se halla por métodos indirectos, de los cuales expondremos el más recomendable, tanto por su sencillez como por su exactitud. El lugar del Sol en una época dada quedará determinado cuando se conozcan su declinación y el círculo máximo trazado por los polos de la esfera celeste que pasa por el centro del mismo. Refiramos nuestros cálculos á la hora de la culminación. Midiendo en ese momento la altura del Sol sobre el horizonte, obtendremos su declinación por el procedimiento siguiente: sea PQ'P'Q la Tierra y L el lugar del observador (fig. 18) P, P'; Q, Q'; H, H' tienen su significación anterior. La declinación del Sol DCQ' será igual á la diferencia de los ángulos LCQ' y (LCD = ZLS), ó sea la diferencia entre la latitud geográfica del lugar L y la distancia zenital del Sol.

La coordenada segunda es, como ya se ha dicho, el círculo máximo pasando á la vez por los polos celestes y el centro del Sol. Para determinar la posición de este círculo con respecto á las estrellas fijas, obsérvese que la esfera celeste efectúa su rotación diurna uniformemente en el intervalo de un día sideral, ó sea en 23 horas 56 minutos 4 segundos de tiempo medio. Disponiendo, pues, de un reloj arreglado de tal manera que marque el tiempo sideral, se conocerá el instante en que el círculo máximo en cuestión habrá cumplido la mitad de su rotación diurna alrededor del eje del mundo, para lo cual, esperando el momento de haber transcurrido 12 horas (tiempo sideral) después de la observación de la culminación superior del Sol, se podrá determinar la posición del círculo máximo buscado en la esfera celeste, refiriéndolo á las estrellas fijas que se ven á medianoche junto á él ó sea al meridiano. Y si continuamos haciendo las observaciones indicadas en los días consecutivos del año, llegaremos á obtener las posiciones del Sol durante el año en sus culminaciones superiores.

Las dos primeras leyes de Kepler. — La irregularidad del movimiento anual aparente del Sol en la eclíptica es debida á no ser circular la órbita de la Tierra, ni su velocidad uniforme, sino que describe una elipse con velocidad variable. Es necesario, por lo tanto, llamar la atención del lector sobre las leyes que rigen el movimiento anual de la Tierra, las que fueron descubiertas por Kepler (1571-1630). De las tres leyes encontradas por este astrónomo ilustre, sólo

expondremos las dos primeras, reemplazando los cálculos excesivamente penosos que tuvo que hacer Kepler, por razonamientos muy sencillos, basados en los recursos modernos.

Primera ley. — Para demostrar que la trayectoria anual de la Tierra es una elipse, tenemos hoy instrumentos de precisión especiales, los heliómetros. Midiendo en los sucesivos días del año el diámetro aparente del Sol, se encontrará que oscila entre los valores extremos de 32′36″ = 1956″ y 31′32″ = 1892″, correspondientes á días separados el uno del otro exactamente de medio año. El lugar ocupado por la Tierra cuando el diámetro del Sol es máximo se llama *perihelio,* y el correspondiente al valor mínimo *afelio.* Claro es que, siendo invariable el diámetro verdadero del Sol, será mínima la distancia de la Tierra al Sol en el perihelio (del griego : περί = cerca de, y ἥλιος = Sol) y máxima en el afelio (del griego : ἀπό = lejos de). El perihelio tiene lugar al principio de enero y el afelio al principio de julio. En días igualmente anteriores ó posteriores á una de estas épocas se observan valores iguales del diámetro aparente del Sol. Se deducirá, por lo tanto, que la trayectoria de la Tierra es simétrica con respecto á la recta que une los puntos de perihelio y afelio, llamadas también ápsides.

El diámetro aparente del Sol para cada día del año se halla en los almanaques astronómicos, y las distancias de la Tierra al Sol, estando en razón inversa de los valores de dicho diámetro aparente, se pueden obtener inmediatamente para los días correspondientes. Se podrá determinar, además, para cada día, el ángulo que forma la recta tirada desde la Tierra al Sol con la línea de las ápsides. Combinando, pues, estas dos series de resultados, se obtendrá la forma de la trayectoria anual de la Tierra, resultando, como nos lo enseña la primera ley de Kepler, una elipse, en uno de cuyos focos se encuentra el Sol.

En la figura 19 la recta DM representa al diámetro verdadero del Sol S, los ángulos d y d' los diámetros aparentes respectivos del mismo, y los puntos T y T′ los lugares que ocupa la Tierra en el perihelio y en el afelio.

Una elipse está determinada cuando se conoce la longitud del eje mayor y la distancia de los focos al centro de la curva. En el caso de la órbita anual de la Tierra (fig. 20), la longitud relativa del eje mayor TT′ se puede poner igual á 1956 + 1892 = 3848 partes, la mitad del eje mayor es por tanto igual á 1924 partes ; la distancia del foco S, ocupado por el Sol, al centro C es igual á 1924 — 1892 =

32 partes, y la razón CS : CT de la distancia focal á la mitad del eje mayor, es decir, la excentricidad de la órbita de la Tierra, igual á 32 : 1924, ó aproximadamente 1 : 60. Observemos que la razón de las rectas ST : ST' es de (60 — 1) : (60 + 1).

Segunda ley. — La segunda ley de Kepler determina las velocidades relativas con que la Tierra recorre las diversas partes de su trayectoria anual. Que estas velocidades tienen que ser diferentes, se deduce inmediatamente del principio de la conservación de la energía. Girando la Tierra en torno del Sol, su energía total es igual á la suma de dos partes: de la energía potencial, vale decir del trabajo necesario par conducirla desde su centro de atracción, ó sea del Sol, hasta el punto en cuestión; por consiguiente, dicha energía es tanto mayor cuanto más lejos del Sol se halla la Tierra. La segunda parte de la energía total de la Tierra es su fuerza viva, la que aumenta con su velocidad. Siendo constante según el principio citado la suma de las dos partes indicadas, se inferirá que cuanto más cercana está la Tierra del Sol tanto mayor tiene que ser su velocidad; siendo por consiguiente máxima ó mínima respectivamente en el perihelio ó en el afelio.

Sentadas estas nociones preliminares, pasemos á exponer la segunda ley de Kepler. Según ella el rayo vector de la Tierra, ó sea la recta que une su centro con el del Sol, describe áreas iguales en tiempos iguales. La demostración es muy sencilla: sea S el centro del Sol (fig. 21) y T_1 el de la Tierra en un instante dado; hagamos la tangente T_1B_2 á la órbita de la Tierra igual al espacio que la misma recorrería en un segundo debido á la actual velocidad de su marcha, si no hubiera atracción. Obrando, por lo contrario, solamente la atracción, supongamos que la Tierra llegue en aquel segundo del punto T_1 al punto A_1. Combinando los dos componentes, se verá que en dicho intervalo de tiempo la Tierra llegará en realidad al punto T_2, obtenido como cuarto vértice del paralelogramo $A_1T_1B_2T_2$. Prolongando la recta T_1T_2 de una longitud $T_2B_3 = T_1T_2$ se verá que T_2T_3 representa al camino que describiría la Tierra en el segundo siguiente, siempre que no hubiese atracción. Haciendo, entonces, la recta T_2A_2 igual al espacio que recorrería la Tierra en un segundo bajo la sola influencia de la atracción, y completando el paralelogramo $A_2T_2B_3T_3$, llegará la Tierra en dicho intervalo al punto T_3, después de recorrer la diagonal T_2T_3. Describe, pues, el rayo vector de la Tierra en los dos segundos sucesivos las áreas de los triángulos ST_1T_2 y ST_2T_3. Estas

áreas son iguales, pues siendo la recta T_1T_2 igual á la T_2B_3, los triángulos ST_1T_2 y ST_2B_3 tienen la misma área; pero la del triángulo ST_2B_3 es también igual á la del ST_2T_3, por ser la recta B_3T_3 paralela á T_2S; luego las áreas de los triángulos ST_1T_2 y ST_2T_3 son iguales. Siendo válidos los mismos razonamientos para los tiempos que siguen, queda demostrado que el rayo vector de la Tierra describe áreas iguales en tiempos iguales.

Círculo excéntrico de Hiparco. — Conocidos los elementos de la elipse que describe la Tierra anualmente en torno al Sol, se ve que el determinar la posición de la Tierra en una época dada, es un problema meramente matemático, basados los cálculos en las dos leyes de Kepler que acabamos de exponer. Llámase este problema de Kepler por haber sido resuelto primeramente por dicho astrónomo. Notemos, sin embargo, que es del género de aquellos que solo pueden resolverse por aproximación.

No nos corresponde en este estudio elemental exponer las soluciones de aproximación estricta que exigen el cálculo superior; nos limitaremos, pues, á exponer un método de aproximación de primer grado, que deduciremos aplicando la segunda ley de Kepler á las ideas que se habían formado los antiguos astrónomos griegos acerca del movimiento de los planetas.

Designando los ángulos descriptos en un segundo por los rayos vectores ST y ST′ (fig. 20) con las letras ε y ε' y reemplazando los arcos ab y $a'b'$, comprendidos entre los lados de estos ángulos por sus cuerdas respectivas, las áreas de los sectores Sab y S$a'b'$ serán respectivamente iguales á

$$\frac{1}{2}\, ab \,.\, ST \qquad \text{y} \qquad \frac{1}{2}\, a'b' \,.\, ST'$$

Substituyendo

$$ab = ST \times \varepsilon \qquad \text{y} \qquad a'b' = ST' \times \varepsilon'$$

y sabiendo (segunda ley de Kepler) que son iguales las áreas de los triángulos Sab y S$a'b'$, tendremos

$$\frac{1}{2}\, ST^2 \times \varepsilon = \frac{1}{2}\, ST'^2 \times \varepsilon'$$

de donde

$$ST^2 : ST'^2 = \varepsilon' : \varepsilon$$

PUBLICACIONES RECIBIDAS EN CANGE

EXTRANJERAS *(conclusión)*

Italia

Atti della I. R. Accad. di Scienze Lettere ed Arti degli Agiati, Rovereto — Atti della R. Accad. dei Fisiocritici, Siena. — Riv. Ligure, Genova. — Riv. di Artiglieria e Genio, Roma. — Boll. della Soc. Geografica Italiana, Roma. — Ann. della Soc. degli Ing. e degli Architetti, Roma. — «Il Politecnico», Milano. — Boll. della Soc Zoologica Italiana, Roma. — Gazz. Chimica Italiana, Roma. — L'Elettricitá, Milano. — Boll. Scientifico, Pavia. — Riv. Italiana di Scienze Naturali e Boll. del Naturalista Collettore, etc., Siena. — Atti della Soc. dei Naturalisti, Modena. — Boll. della Soc. Entomologica Italiana, Firenze. — Boll. della Soc. Médico Chirurgica, Pavia. — Atti della Soc. Linguistica, Genova. — Boll. del R. Comtato Geologico d'Italia, Roma. — Boll. della R. Scuola Super. d'Agricultura, Portici. — Atti della Assoc. Elettrotecnica Italiana, Roma — Il monitore Tecnico, Milano. — Boll. del R. Orto Botanico, Palermo. — Commissione Speciale d'Igiene del Municipio, Roma — Boll. Mensuale dell'Osservatorio Centrale del R. Colegio Alberto in Moncalieri, Torino. — Atti del R. Instituto d'Incoraggiamento, Napoli. — Accad. delle Scienze, Torino. — Atti della Soc. Toscana di Scienze Naturali, Pisa. — Ann. del Museo Civico di Storia Naturale, Genova. — Osservatorio Vaticano, Roma. — Rass. delle Scienze Geologiche in Italia, Roma. — L'Ingegneria Ferroviaria, Roma. — Atti della R. Accad. di Scienze, Lettere ed Arti, Modena. — Studi Sassaresi, Sassari. — Riv. Tecnica Italiana, Roma. — Osservatorio della R. Universitá, Torino. — Atti del Collegio degli Ingegneri e Architetti, Palermo.

Japón

The Botanical Magazine, Tokyo. — The Journal. of Geography, Tokyo. — Annotations Zoological Japaness, Tokyo. — The Zoological Society, Tokyo.

Méjico

Bol. del Observ. Astronómico Magnético Metereológico Central Méjico. — Bol. del Observ. Nacional, Tacubaya. — An. del Museo Nacional, Méjico. — La medicina científica, Méjico. — Memoria y Rev. de la Soc. científica, Antonio Alzate. — La Farmacia, Mejico. — An. del Inst. Médico Nacional, Méjico. — Bol. del Inst. Geológico, Méjico.

Natal

Geological Survey of the Colony, Natal.

Paraguay

An. de la Universidad, Asunción.

Portugal

Bol. da Soc. Broteriana, Coimbra. — Jornal da Soc. das Sciencias Médicas, Lisboa. — Acad. R das Sciencias, Lisboa. — Bol. da Soc. de Geographia, Lisboa. — O Insttiuto Rev. Scient. é Litteraria, Coimbra. — Bol. do Observ. Metereológico é Magnético, Coimbra. — Jornal das Sciencias Matemáticas é Astronómicas, Coimbra. — Bol. do Observ. da Universidade, Coimbra. — Bol. do Observ. Meterológico do Infante Dom Louis, Lisboa.

Perú (Lima)

An. de Minas. — Bol. de la Soc. Geográfica. — La Gaceta Cientifica. — Informaciones y Memorias de la Soc. de Ingenieros del Perú. — Rev. de Ciencias.

Rumania

Bol. d Soc. Geográfica, — Bucuresci.

Rusia

Soc. de Sciences Expérimentales, Kharkow. — Bul. de la Soc. de Geographie, Helsingfors. — Memoires de la Acad. Imper. des Sciences, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Polithécnique, Moscow. — Rev. des Sciences Mathématiques, Moscow. — La Biblioteca Politecnica, San Petersbourg. — Las Ciencias Físico Matemáticas en la Actualidad y en el Porvenir, Moscow. — Soc. pro Fauna et Flora, Filandia, Helsingfors, Rusia. —

Bull. de la Soc. Impér. des Naturalistes, Moscow. — An. de la Soc. Phisico Chimique, San Petersbourg. — Bull. de la Soc. Imper. de Geographie, San Petersbourg. — Phisicalische Central Observatorium, San Petersburg. — Bull. du Jardin Imper. de Botanique, San Petersburg. — Korrespondensblat de Natufors Vereins, Riga. — Bull. du Comité Géologique, San Petersburg. — Bull. de la Soc des Naturalistse de la Nouvelle Russie, Odesa.

San Salvador

Observ. Meteorológico y Astronómico, El Salvador.

Suecia y Noruega

Sveriges geologisca Underskning, Stockolm. — Bull. of the Geological Inst. University of Upsala, Suecia. — Kongl Vetenskaps. Akademiens. Acad. des Sciences, Stockolm. — Reggia Soc. Scientiarum et Litterarum, Göteborgensis. — Porhandl y Vidensk Selskabet, Cristiania.

Suiza

Bull. Tecnique de la Suisse Romande, Laussanne. — Geographich Ethnographiche gesellschaft. Zurich. — Soc. Hevéltique des Sciences Naturelles, Berna. — Bull. de la Soc. Neufchateloise de Geographie.

Uruguay (Montevideo)

Vida Moderna. — Rev. de la Asociacion Rural. — Bol. de la Enseñanza Primaria. — Bol. del Observ. Metereológico, Villa Colón. — An. de la Universidad. — An. del Museo Nacional. — Bol. del Observ. Metereorológico Municipal. — An. del Departamento de Ganaderia y Agricultura.

NACIONALES

Buenos Aires

Rev. de la Fac. de Agronomía y Veterinaria, La Plata. — Rev. del Centro Universitario. La Plata. — Bol. de la Biblioteca Pública, La Plata. — An. del Museo, La Plata. — Oficina Químico Agrícola, La Plata. — An. del Observ Astronómico, La Plata. — Rev. Mensual de la Cámara Mercantil, Barracas al Sud.

Capital

An. del Círculo Médico Argentino. — An. de la Universidad de Buenos Aires. — Archivos de Criminalogía, Medicina legal y Psiquiatria. — Bol. del Inst. Geográfico Argentino. — Bol. de Estadística Municipal. — Rev. Farmacéutica. — La Ingeniería. — An. del Depart Nacional de Higiene. — Rev. Nacional. — Rev. Técnica. — An. de la Soc. Rural Argentina. — An. del Museo Nacional de Buenos Aires. — Bol. Demográfico Argentino. — Rev. de la Soc. Médica Argentina. — Rev. de la Asociacion Estudiantes de Ingeniería. — Rev. de la Liga Agraria. — Rev. Jurídica y de Ciencias Sociales. — Bol. de la Union Industrial Argentina. — Bol. del Centro Naval. — El Monitor de La Educacion Común. — Enciclopedia Militar. — La Semana Médica. — Anuario de la Direccion de Estadística. — Rev. del Círculo Militar.

Córdoba

Bol. de la Acad. Nac. de Ciencias.

Entre-Ríos

An. de la Soc. Rural.

Tucumán

Anuario Estadístico.

SUBSCRIPCIONES

Paris

Annales des Ponts et Chaussées. — « Revue ». — Contes Rendus de l'Académie des Sciences. — Annales de Chimie et de Physique. — Nouvelles Annales de Mathématiques. — « La Nature ». — Nouvelles Annalesde la Construction (Oppermann). — Revue Scientifique. — Revue de Deux Mondes.

Roma

Trattato Generale dell'Arte dell'Ingegnere. — Giornale del Genio Civile.

Milano

Il Costruttore. — L'Elettricitá.

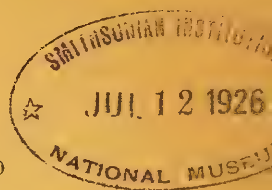
Londres

The Builder.

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA



DIRECTOR : INGENIERO SANTIAGO E. BARABINO

JUNIO 1910. — ENTREGA VI. — TOMO LXIX

ÍNDICE

BUENOS AIRES

IMPRENTA Y CASA EDITORA DE CONI HERMANOS

684 — CALLE PERÚ — 684

1910

JUNTA DIRECTIVA

Presidente..................	Doctor **Francisco P. Moreno**
Vicepresidente 1º..............	Ingeniero **Vicente Castro**
Vicepresidente 2º............	Doctor **Horacio G. Piñero**
Secretario de actas............	Doctor **Tomás J. Rumi**
Secretario de correspondencia..	Ingeniero **Esteban Larco**
Tesorero......................	Ingeniero **Alejandro Guesalaga**
Bibliotecario.................	Doctor **Abel Sánchez Díaz**
Vocales......................	Ingeniero **Horacio Anasagasti** Ingeniero **Alfredo Galtero** Ingeniero **Rodolfo Santangelo** Arquitecto **Raúl G. Pasman** Ingeniero **Benito Mamberto** Ingeniero **Nicolás Besio Moreno** Ingeniero **Pedro Aguirre**
Gerente......................	Senor **Juan Botto**

REDACTORES

Doctor Florentino Ameghino, doctor Atilio Bado, doctor Juan A. Dominguez, doctor Angel Gallardo, doctor Enrique Herrero Ducloux, doctor Ernesto Longobardi, ingeniero José A. Medina, doctor Francisco P. Moreno, ingeniero Jorge Newbery, doctor Horacio G. Piñero, general Pablo Riccheri, ingeniero Domingo Selva, ingeniero Alberto Schneidewind, teniente de navío Segundo R. Storni, ingeniero Eduardo Volpatti.

Secretarios : Ingeniero agrónomo Tomás Amadeo y doctor Horacio Damianovich

ADVERTENCIA

Los colaboradores de los *Anales,* que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos deben solicitarlo por escrito a la Dirección, la que le dará el tramite reglamentario. Por mayor número de ejemplares deberán entenderse con los editores señores Coni hermanos.

Tienen, además, derecho a la corrección de dos pruebas.

Los manuscritos, correspondencia, etc., deben enviarse a la Dirección **Bartolomé Mitre, 1960**.

Cada colaborador es personalmente responsable de la tesis que sustenta en sus escritos.

La Dirección.

PUNTOS Y PRECIOS DE SUBSCRIPCIÓN

Local de la Sociedad, Cevallos 269, y principales librerías

	Pesos moneda nacional
Por mes..............................	1.00
Por año..............................	12.00
Número atrasado......................	2.00
— para los socios.........	1.00

LA SUBSCRIPCIÓN SE PAGA ADELANTADA

El local social permanece abierto de 8 á 10 pasado meridiano

Pero las rectas ST y ST' están en razón inversa de los diámetros aparentes del Sol d y d', es decir

$$ST : ST' = d' : d$$

luego

$$\varepsilon : \varepsilon' = d^2 : d'^2$$

La razón $\varepsilon : \varepsilon'$ puede considerarse como la de las velocidades angulares del rayo vector de la Tierra en el perihelio y afelio ; se deduce entonces que : *Las velocidades angulares de la Tierra en su perihelio y afelio están en la misma razón que los cuadrados de los diámetros aparentes respectivos del Sol.*

Supongamos ahora, siguiendo el ejemplo de los astrónomos griegos, que la Tierra está inmóvil y que el Sol gire alrededor de ella, recorriendo con velocidad uniforme anualmente la circunferencia de un círculo. Pero, como acabamos de ver, la velocidad angular del Sol en realidad es variable en el curso del año. Hiparco (año 120 a. J. C.) para tomar en cuenta esta irregularidad admitió que el círculo descripto anualmente por el Sol era excéntrico. Sea C el centro de este círculo (fig. 22), T el centro de la Tierra y S y S' los del Sol en su *perigeo* y *apogeo* (*), ó sea en sus distancias mínima y máxima á la Tierra. Siendo arbitraria la longitud del radio, supongámoslo igual á la unidad, y designemos la distancia ignota del centro T de la Tierra al C del círculo por la letra x. Representando los arcos SS_1 y $S'S'_1$ los espacios recorridos por el Sol en el perigeo y apogeo en tiempos iguales, por ejemplo, en un día, los ángulos STS_1 y $S'TS'_1$ serán proporcionales á las velocidades angulares del Sol, las que, según el teorema últimamente enunciado, están en la misma razón que los cuadrados de los diámetros aparentes correspondientes del Sol. Tendremos, pues,

$$\sphericalangle STS_1 : \sphericalangle S'TS'_1 = d^2 : d'^2$$

Pero

$$\sphericalangle STS_1 = SS_1 : ST \qquad \text{y} \qquad \sphericalangle S'TS'_1 = S'S'_1 : S'T$$

y como hemos supuesto los arcos SS_1 y $S'S'_1$ iguales, resulta

$$d^2 : d'^2 = \sphericalangle STS_1 : \sphericalangle S'TS'_1 = S'T : ST$$

ó reemplazando S'T y ST' por sus valores $(1 + x)$ y $(1 - x)$,

(*) Del griego περί = cerca de ; ἀπό, lejos de ; γῆ, tierra.

$$(1 + x) : (1 - x) = d^2 : d'^2$$

Pero

$$d : d' = \text{ST}' : \text{ST} = (60 + 1) : (60 - 1)$$

Luego

$$\frac{1 + x}{1 - x} = \frac{(60 + 1)^2}{(60 - 1)^2}$$

$\therefore$

$$\frac{(1 + x) - (1 - x)}{(1 + x) + (1 - x)} = \frac{(60 + 1)^2 - (60 - 1)^2}{(60 + 1)^2 + (60 - 1)^2}$$

ó simplificando

$$\frac{2x}{2} = x = \frac{2 \times 2 \times 60}{2 \times 60^2 + 2 \times 1^2}$$

ó

$$x = \frac{2 \times 60}{60^2 + 1^2}$$

Siendo 1^2 muy pequeño comparado con el valor de 60^2, podremos despreciarlo y tendremos :

$$x = \frac{2 \times 60}{60^2} = 2 \times \frac{1}{60} = \frac{1}{30}$$

Tal es el valor de la excentricidad del círculo que parece recorrer anualmente el Sol con velocidad uniforme alrededor de la Tierra. La excentricidad de este círculo ficticio es igual á dos veces la de la órbita elíptica verdadera de la Tierra, resultado que evidentemente es válido también para los demás planetas, siempre que se substituyen sus órbitas elípticas por círculos excéntricos.

Problema. — Determinar el lugar del Sol en la eclíptica el 23 de mayo del año 1908 á las 7 de la mañana, hora de Córdoba.

Solución. — Refiramos el lugar buscado del Sol al perigeo S_p como origen (fig. 23). Demostraremos más tarde que el Sol se encontraba en este punto en el año indicado el 2 de enero á las 11 p. m., hora de Córdoba. El intervalo de tiempo entre esta época y la indicada es de 141 día y 8 horas, ó sea 141,33 días. Para convertir el número de días en grados, observemos que el Sol efectúa su revolución anual entera aproximadamente en 365 días y cuarto, á los que corresponden 360°, luego 141,33 días equivalen á 139,30 grados.

Tracemos ahora desde T y C, centros de la Tierra y del círculo

excéntrico de Hiparco, dos circunferencias con radio 30 veces mayor que la distancia de dichos centros (fig. 23). Uniendo éstos por una recta, se obtendrá el perigeo S_p en el punto de intersección con el círculo excéntrico. Hagamos luego el ángulo S_pCS_e igual á 139°30 y unamos el punto S_e, posición del Sol en el círculo excéntrico, con el centro T de la Tierra; siendo S_a el punto de encuentro de la recta S_eT con la eclíptica, el ángulo S_pTS_a representará la distancia angular en la época indicada entre el perigeo y la posición del Sol.

Pudiéramos medir el ángulo S_pTS_a directamente en la figura, pero para mayor precisión se prefiere otro medio. Llamando los ángulos $S_pTS_a = \tau$; $S_pCS_e = \gamma = 139°,30$, $CS_eT = \sigma$, tendremos $\tau = \gamma + \sigma$. Para obtener el valor σ, tracemos desde el punto S_e como centro, el arco TU_1 y bajemos la perpendicular TU á la recta S_eCU_1. Se tiene entonces $\sigma = \widehat{TU_1} : S_eT$, ó, confundiendo el arco $\widehat{TU_1}$ con la recta TU y la recta S_eT con S_aT, arco $\sigma = TU : TS_a$. La figura 23, sirviendo sólo de ilustración, no importa que sus dimensiones relativas no sean correctas; no ocurre lo mismo cuando se trata de un diagrama que debe utilizarse para mediciones, como el que pasamos á construir ahora. Supongamos que el radio TS_a sea igual á 100 centímetros, tendremos que hacer la recta CT igual $\frac{1}{30}$ de 100 centímetros = 3,33 centímetros, excentricidad del círculo excéntrico. Construyamos, figura *23a*, la recta CT igual á 3,33 centímetros y el ángulo UCT igual 180° — 139°,30 = 40°,70. Bajando luego la perpendicular TU, se halla que su longitud es de 2,17 centímetros; por consiguiente

$$\sigma = 2{,}17 : 100 = 0{,}0217$$

Pero

$$\sigma^\circ : 360^\circ = 0{,}0217 : 2\pi$$

de donde

$$\sigma^\circ = \frac{0{,}0217 \cdot 360}{2\pi} = 1^\circ{,}24$$

luego

$$\text{ángulo } S_aTS_p = 139^\circ{,}30 + 1^\circ{,}24 = 140^\circ{,}54 = \tau$$

valor de la distancia angular del Sol en su perigeo en la fecha indicada. El valor exacto sacado del almanaque es de 140°,53. Se ve, pues, que prácticamente es nula la diferencia. El ángulo S_aTS_p se llama *anomalía verdadera* del Sol.

Problema recíproco. — Determinar el tiempo que necesita el Sol

para llegar desde el punto T de la eclíptica hasta el punto II (proyección del punto S_p desde la Tierra sobre la eclíptica), sabiendo que la distancia angular de estos puntos, vista desde la Tierra, es de 11° 21′ (cap. V).

Solución. — Se deducirá el resultado de una manera análoga á la que acabamos de exponer en el problema precedente. Concretámonos pues, á indicar que se obtiene como resultado 11 días 3 horas 15 minutos para dicho intervalo.

CAPÍTULO V

Grado de exactitud de los resultados obtenidos con ayuda del círculo de Hiparco. — Averigüemos primeramente hasta qué punto la verdadera órbita elíptica de la Tierra se acerca á una circunferencia. Las rectas CT y CB (fig. 20) representando los semiejes mayor y menor de la órbita de la Tierra, el rayo vector SB de la elipse es igual al semieje mayor CT; luego

$$BC = \sqrt{BS^2 - CS^2} = \sqrt{CT^2 - CS^2}$$

Recordando que $CS = \frac{1}{60} \cdot CT$, tendremos

$$BC = \sqrt{CT^2 - \left(\frac{1}{60}\right)^2 CT^2} = CT\sqrt{1 - \left(\frac{1}{60}\right)^2} = CT\left(1 - \left(\frac{1}{60}\right)^2\right)^{\frac{1}{2}}$$

y aplicando el teorema de Newton,

$$BC = CT\left(1 - \frac{1}{2}\left(\frac{1}{60}\right)^2 + \frac{\frac{1}{2}\left(\frac{1}{2} - 1\right)}{1 . 2}\left(\frac{1}{60}\right)^4 + ...\right)$$

ó, despreciando las potencias superiores á la segunda,

$$BC = CT\left(1 - \frac{1}{2}\left(\frac{1}{60}\right)^2\right) = CT\left(1 - \frac{1}{7200}\right)$$

Por consiguiente, superando el eje mayor al menor sólo en la 7200 ava parte, la órbita anual de la Tierra es casi perfectamente circular, y se concibe *a priori* como tienen que ser de insignificantes las diferencias que resultan de substituir la órbita circular en vez de la elíptica.

Con el objeto de determinar la magnitud de estas diferencias, haremos trigonométricamente las operaciones indicadas por el método de Hiparco. Hemos encontrado que la anomalía verdadera es

$$\tau = \gamma + \sigma.$$

Igualando el radio del círculo excéntrico á la unidad, tendremos aproximadamente (fig. 23)

$$\sigma = TU : S_a T = TU : S_e C = TU : 1$$

ó

$$\sigma = TU$$

Pero

$$TU = CT \,.\, \text{sen}\, \gamma$$

donde

$$CT = \frac{1}{30}$$

por lo cual

$$TU = \frac{1}{30} \cdot \text{sen}\, \gamma$$

Resulta pues

$$\tau = \gamma + \frac{1}{30}\, \text{sen}\, \gamma$$

Ahora bien, sabemos que un arco es igual al radio cuando mide $57°,30$; por consiguiente, arc $\left(\frac{1}{30}\right)$ medirá $57°,30 : 30 = 1°,91 = 1°54',6$. Por tanto, la construcción expuesta más arriba equivale á la fórmula

$$\tau° = \gamma° + 1°54',6 \text{ sen}\, \gamma$$

Los tratados de astronomía superior dan la fórmula

$$\tau° = \gamma° + 1°55',1 \text{ sen}\, \gamma + 0',4 \cos \gamma + 1',2 \text{ sen}\, 2\gamma +$$
$$+ \text{ términos que se pueden despreciar.}$$

Comparando las dos fórmulas se observará que el valor aproximado que se obtiene por medio del círculo excéntrico difiere del valor exacto sólo en unos dos minutos de arco en el caso menos favorable. Este método, pues, satisface perfectamente á la exactitud requerida por estos apuntes.

Puntos cardinales de la eclíptica. — Dijimos que la eclíptica es el círculo máximo de la esfera celeste que en apariencia recorre el Sol anualmente. Corta al ecuador celeste QQ' (fig. 16) en dos puntos diametralmente opuestos que reciben los nombres de *Aries* y *Libra* y

se designan por los signos ♈ y ♎. Ambos puntos se denominan también *equinoccios* (*). El Sol estando entonces en el ecuador, la duración del día y de la noche es igual para todos los lugares del globo terrestre, esto es, 12 horas. El Sol estará en Aries cuando la Tierra en su trayectoria anual, alcance el punto P en el plano del ecuador. La Tierra viniendo entonces del hemisferio boreal, el Sol, por lo contrario, parecerá atravesar el ecuador pasando del hemisferio austral al boreal, iniciando en éste la primavera, por cuya razón el punto Aries se llama *equinoccio de primavera.* Análogamente el punto de Libra recibe el nombre de *equinoccio de otoño.*

Trazando en el plano de la eclíptica y por el punto S la perpendicular á la recta *Aries-Libra,* ésta determinará en la esfera celeste los puntos ♋ y ♑, llamados respectivamente *Cáncer* y *Capricornio,* los que indican los lugares de la declinación máxima positiva y negativa que alcanza el Sol en su trayectoria anual aparente. Imaginemos trazada la tangente á la eclíptica en uno de estos puntos; ella será paralela al plano del ecuador. Encontrándose, pues, el Sol en uno de estos puntos, no sufrirá variación ninguna de declinación, sino que permanecerá por un rato bastante largo á la misma distancia del ecuador. Llámanse por consiguiente los puntos *Cáncer* y *Capricornio* los *solsticios* (**).

El comienzo del verano ó del invierno en el hemisferio boreal se cuenta desde que el Sol se encuentra en el punto *Cáncer* ó *Capricornio.*

Nota. — Por insuficiencia de signos tipográficos zodiacales, se substituyen así: por ♈ *Aries* ó *Ar.,* por ♋ *Cáncer* ó *Cr.,* por ♎ *Libra* ó *Lb.,* por ♑ *Capricornio* ó *Cp.*

Determinación de los puntos cardinales en la eclíptica; duración de las estaciones; desviación de la línea de los ápsides. — Es relativamente fácil determinar la época y la posición de los puntos *Aries* y *Libra.* Conociendo aproximadamente, por observaciones anteriores, los dos puntos por donde cruzará el Sol el ecuador y sus épocas correspondientes, se determinan los lugares S_1 y S_2 de su culminación superior en los días precedente y siguiente á su paso por el ecuador (véase la figura 24, que se refiere á la determinación del punto *Aries*). Uniendo luego los puntos S_1 y S_2 por un círculo máximo, este cortará al ecuador en los puntos buscados *Aries* y *Libra,* cuyas posiciones y épocas se obtendrán por una interpolación muy sencilla.

(*) Del latín *aequinoctium,* de *aequus* = igual, y *nox, noctis,* noche.

(**) De *solstitium,* sol, y *stare,* permanecer.

Es evidente que el tiempo necesario para que el Sol pase del punto *Aries* al *Libra* es igual á la suma de las duraciones de la primavera y del verano. Para obtener también la suma de las duraciones del otoño y del invierno no tendremos más que restar la primera suma de la duración del año civil, cuyo valor exacto es de 365,2422 días solares medios. Consideraremos, pues, en lo sucesivo, dichas sumas como cantidades conocidas.

Queda por determinar la duración de *cada una* de las estaciones del año, ó, lo que es lo mismo, la determinación de las épocas en que el Sol está en los solsticios *Cáncer* y *Capricornio*. Para determinarlas, observaremos que si *Cáncer* y *Capricornio* median geométricamente entre los puntos *Aries* y *Libra,* no lo realizan en cuanto á las épocas que corresponden á estos puntos; diferencia causada por la orientación asimétrica de la órbita elíptica de la Tierra respecto de los ejes *Aries-Libra* y *Cáncer-Capricornio* de la eclíptica. Actualmente, como lo demostraremos al fin del capítulo, el eje *Cáncer-Capricornio* de la eclíptica forma un ángulo de cerca de 11° con la línea de los ápsides $\Pi\Pi'$, que representa la línea de simetría para el movimiento anual de la Tierra. Notemos que, no es dable determinar por mediciones directas los instantes en que el Sol se halla en *Cáncer* y *Capricornio,* si no se han determinado antes los puntos de referencia *Aries* y *Libra.* La determinación directa de los puntos *Cáncer* y *Capricornio* importaría averiguar por separado las épocas en las cuales la declinación del Sol alcanza sus valores máximo y mínimo, lo que es imposible, siendo estacionaria la declinación del Sol en estos puntos. No queda, por tanto, más posibilidad que referir las épocas de los puntos *Cáncer* y *Capricornio* á las de *Aries* y *Libra,* que como dijimos se pueden considerar conocidas.

Ahora bien, hay dos métodos para obtener las épocas en que el Sol se halla en los puntos *Cáncer* y *Capricornio.* Por el primero se determina ante todo la posición de dichos puntos, considerándolos como extremos del diámetro perpendicular al diámetro *Aries-Libra,* antes obtenido. Luego se hallará por mediciones directas los instantes del paso del Sol por los puntos en cuestión, con lo cual quedará resuelto el problema. El segundo método es más complicado, pero tiene la ventaja de suministrar unas relaciones importantes entre las duraciones de las diferentes estaciones del año y los elementos del círculo de Hiparco.

La circunferencia *Aries, Cáncer, Libra, Capricornio* (fig. 25) descripta desde el punto T, centro de la Tierra, representa la eclíptica,

y la PVOI descripta desde C, es el círculo excéntrico de Hiparco. Consideramos el radio de ambas circunferencias igual á la unidad. Designemos la distancia TC por la letra e y el ángulo que forma la línea de los ápsides $\Pi\Pi'$ con la recta *Capricornio-Cáncer* por π. Suponiendo conocidos los valores de e y π, se obtendrá las dos circunferencias, lo mismo que la posición de la recta *Capricornio-Cáncer* respecto de la $\Pi\Pi'$. Los puntos *Aries* y *Libra* se encontrarán, trazando por el punto T la perpendicular á la recta *Capricornio-Cáncer*. Uniendo, por fin, con el centro C los puntos P, V, O, I, en los que cortan los ejes *Aries-Libra* y *Capricornio-Cáncer* á la circunferencia del círculo excéntrico, los ángulos PCV, VCO, OCI, ICP corresponderán respectivamente á las duraciones de las estaciones de primavera, verano, otoño é invierno en el hemisferio boreal.

Para obtener ahora las relaciones antes mencionadas, trácense desde el punto C las perpendiculares CU_1 y CU_2 á las rectas PO y IV, y designemos los ángulos

$\sphericalangle\ PT\Pi$	por la letra	τ
$\sphericalangle\ PC\Pi$	»	γ_p
$\sphericalangle\ VC\Pi'$	»	γ_v
$\sphericalangle\ CPU_1 = COU_1$	»	σ_p
$\sphericalangle\ CVU_2 = CIU_2$	»	σ_v.

Determinemos primeramente la duración del invierno, representado por el ángulo ICP. Tenemos

$$\sphericalangle\ ICP = PCT + TCI$$
$$= PCT + (\Pi TI - TIC)$$
$$= \gamma_p + \pi - \sigma_v$$

Pero

$$\gamma_p = \tau - \sigma_p = (90^\circ - \pi) - \sigma_p$$

por consiguiente

$$\sphericalangle\ ICP = 90^\circ - \pi - \sigma_p + \pi - \sigma_v$$
$$= 90^\circ - \sigma_p - \sigma_v. \qquad (a)$$

Para la duración de la primavera, representada por el ángulo PCV, tendremos

$$\sphericalangle\ PCV = 180^\circ - \Pi CP - \Pi' CV$$
$$180^\circ - \gamma_p - \gamma_v$$

Pero

$$\gamma_v = \sigma_v + \pi$$

y, como acabamos de deducir,

$$\gamma_p = 90° - \pi - \sigma_p$$

resultará

$$\sphericalangle PCV = 180° - 90° + \pi + \sigma_p - \sigma_v - \pi$$
$$= 90° + \sigma_p - \sigma_v \qquad (b)$$

Para la duración del verano que corresponde al ángulo VCO, tenemos

$$\sphericalangle VCO = \gamma_v + H'CO$$
$$= \gamma_v + (180° - OCH)$$

Pero

$$\sphericalangle OCH + HCP + CPT + TOC = 180° \text{ (suma de los ángulos del triángulo OCP)}$$

ó

$$\sphericalangle OCH + \gamma_p + \sigma_p + \sigma_p = 180°$$

∴

$$\sphericalangle OCH = 180° - \gamma_p - 2\sigma_p$$

por consiguiente

$$\sphericalangle VCO = \gamma_v + (180° - [180° - \gamma_p - 2\sigma_p])$$
$$= \gamma_v + \gamma_p + 2\sigma_p$$

ó reemplazando γ_p y γ_v por los valores antes indicados,

$$\sphericalangle VCO = \sigma_v + \pi + 90° - \pi - \sigma_p + 2\sigma_p$$
$$= 90° + \sigma_p + \sigma_v \qquad (c)$$

Determinemos finalmente la duración del otoño dada por el ángulo OCI. Tenemos

$$\sphericalangle OCI + ICP + CPT + TOC = 180°$$

ó substituyendo los tres últimos ángulos por sus valores

$$\sphericalangle OCI + 90° - \sigma_p - \sigma_v + \sigma_p + \sigma_p = 180°$$

∴

$$\sphericalangle OCI = 90° - \sigma_p + \sigma_v \qquad (d)$$

Por tanto, resumiendo se encuentra que para el hemisferio boreal la duración:

(1)	de la primavera corresponde á	$90 + \sigma_p - \sigma_v$	grados	$(= \sphericalangle PCV)$,
	del verano	»	$90 + \sigma_p + \sigma_v$	»	$(= \sphericalangle VCO)$,
	del otoño	»	$90 - \sigma_p + \sigma_v$	»	$(= \sphericalangle OCI)$,
	del invierno	»	$90 - \sigma_p - \sigma_v$	»	$(= \sphericalangle ICP)$.

Nota. — Las fórmulas precedentes pueden deducirse inmediata y directamente de la figura, prolongando las rectas U_1C y U_2C desde el punto C.

Para referir estas fórmulas al hemisferio austral, téngase presente que coinciden

la primavera	del hemisferio	austral	con el otoño	del boreal
el verano	»	»	invierno	»
el otoño	»	»	la primavera	»
el invierno	»	»	el verano del	»

De las fórmulas (1) se deduce que si se conocen las duraciones de dos estaciones seguidas, se puede determinar las cantidades σ_p y σ_v, y, por consiguiente, también las duraciones de las dos estaciones restantes.

Las cantidades σ_p y σ_v, además de representar los ángulos indicados más arriba, tienen otra significación importante. De la figura 25 se deducirá desde luego que valen *por aproximación* las relaciones

$$CU_1 : CO = \sigma_p \qquad CU_2 : CV = \sigma_v$$

Como $CU_1 = TU_2$ y $CO = CV = 1$, se deduce

$$(2) \qquad TU_2 = \sigma_p \qquad CU_2 = \sigma_v.$$

Ahora bien, las rectas TU_2 y CU_2 se pueden considerar como las coordenadas rectangulares del centro C del círculo excéntrico con respecto á los ejes *Capricornio-Cáncer* y *Libra-Aries*. Conocidas, pues, las cantidades σ_p y σ_v, se obtendrá facilmente la posición del centro del círculo excéntrico.

Agregamos á las fórmulas (1) y (2) otras dos que conexionan las cantidades σ_p y σ_v con los valores de la excentricidad e del círculo excéntrico y de la desviación π de la línea de los ápsides. Tenemos

$$CU_1^2 + (CU_2^2 = U_1T^2) = CT^2$$

ó reemplazando las rectas CU_1, CU_2, CT por sus valores,

$$(3) \qquad \sigma_p^2 + \sigma_v^2 = e^2$$

Observando, además, que el ángulo CTU_2 es igual á π, se deducirá del triángulo rectángulo CTU_2 el valor de π, sea por una construcción sencilla, sea mediante las fórmulas

$$(4) \qquad \begin{aligned} \text{sen}\, \pi &= CU_2 : CT \\ &= \sigma_v : e \end{aligned}$$

ó

$$(4a) \qquad \begin{aligned} \text{tg}\, \pi &= CU_2 : TU_2 \\ &= \sigma_v : \sigma_p \end{aligned}$$

En las fórmulas (1) á (4) entran las cuatro cantidades σ_p, σ_v, e y π; sin embargo, sólo dos de ellas pueden considerarse como independientes, desde que conocidas dos, se deducen las otras por medio de dichas fórmulas. Se presentan, pues, seis problemas recíprocos relativos á aquellas cantidades, á saber:

(a) conocidos	los valores	de σ_p, σ_v,	determinar	los de	e, π
(b)	—	—	σ_p, e,	—	—	σ_v, π
(c)	—	—	σ_v, e,	—	—	σ_p, π
(d)	—	—	σ_p, π,	—	—	σ_v, e
(e)	—	—	σ_v, π,	—	—	σ_p, e
(f)	—	—	e, π,	—	—	σ_p, σ_v

De estos problemas no estudiaremos sino los dos primeros, porque el valor de π, que se supone conocido en los problemas *(d)*, *(e)*, *(f)*, no se logrará determinar por observaciones directas, por lo cual estos deben omitirse; asímismo el problema *(c)*, por no ser posible la determinación directa de σ_v, sin determinar al mismo tiempo el valor de σ_p. Quedan, por tanto, sólo los problemas *(a)*, *(b)* de los que nos ocuparemos en los dos ejemplos siguientes:

Problema. — Para las duraciones de las diferentes estaciones Hiparco encontró por observaciones directas: primavera 94 $^1/_2$ días, verano 92 $^1/_2$ días, otoño 88 días, invierno 90 días. Dedúzcase cuáles eran los valores de los elementos del círculo excéntrico en la época de Hiparco.

Solución. — Calculemos primeramente los ángulos que corresponden á los valores indicados. Observando que 360 grados equivalen á 365 $^1/_4$ días, tendremos, según las fórmulas (1)

$$\begin{aligned}
\sphericalangle \text{PCV} &= 94\,{}^1/_2 \text{ días} = 93^\circ 9' = 90^\circ + \sigma_p - \sigma_v \\
\sphericalangle \text{VCO} &= 92\,{}^1/_2 \text{ días} = 91^\circ 11' = 90^\circ + \sigma_p + \sigma_v \\
\sphericalangle \text{OCI} &= 88 \text{ días} = 86^\circ 51' = 90^\circ - \sigma_p + \sigma_v \\
\sphericalangle \text{ICP} &= 90 \text{ días} = 88^\circ 49' = 90^\circ - \sigma_p - \sigma_v
\end{aligned}$$

De estas ecuaciones se deduce

$$\begin{aligned}
\sigma_p - \sigma_v &= 3^\circ 9' \\
\sigma_p + \sigma_v &= 1^\circ 11'
\end{aligned}$$

Resolviendo estas ecuaciones con respecto á σ_p y σ_v, resulta

$$\sigma_p = 2°10' \qquad \sigma_v = -59'$$

∴

$$TU_2 = \text{arc } 2°10' = 0{,}0378 \quad \text{y} \quad CU_2 = \text{arc } (-59') = -0{,}0172$$

La coordenada CU_2, siendo negativa, se concluirá que el centro C del círculo excéntrico se encontraba debajo del eje *Capricornio-Cáncer* (fig. 26).

Para obtener el valor de la excentricidad e reemplacemos en la fórmula (3) las cantidades σ_p y σ_v por sus valores; tendremos

$$e^2 = 0{,}0378^2 + 0{,}0172^2$$

luego

$$e = 0{,}0415$$

ó aproximadamente

$$e = \frac{1}{24}$$

El valor de la desviación π lo calcularemos con ayuda de la fórmula (4); obtendremos $\pi = -24°30'$.

Combinando este valor con el valor actual de la desviación de la línea de los ápsides $\pi = +11°21'$, se reconocerá que la línea de los ápsides ha descripto desde la época de Hiparco un ángulo de $24°30' + 11°21' = 35°51'$. Habiendo pasado desde Hiparco hasta nuestros días cerca de 2050 años, se deducirá que el ángulo descripto en 100 años por la línea de los ápsides con respecto al eje *Capricornio-Cáncer* es de $35°51' : 20{,}5$ ó sea $106'$. En los tratados modernos se encuentra para dicho valor $102',8$. Se tiene, por tanto, para calcular el ángulo π en una época dada la fórmula

$$\pi = 11°21' + 1',028\, t$$

siendo t el número de años que han pasado desde el año 1908.

Problema. — Hemos visto al principio de este capítulo que la determinación de los puntos *Cáncer* y *Capricornio* y, por consiguiente, también de las épocas en que el Sol se halla en estos puntos, ó sea del principio del verano y del invierno (hemisferio boreal), depende de haberse determinado antes los puntos *Aries* y *Libra*. Supongamos, pues, que sólo se hayan determinado en un año dado por mediciones directas los dos últimos puntos y las épocas correspondientes en que el Sol se halla en ellos, ó sea el instante del principio de la primavera y del otoño. Admitiendo que se conoce también el valor

de la excentricidad del círculo excéntrico $e = \frac{1}{30}$ (véase capítulo IV), averígüese la hora del principio del verano y del invierno y el valor de la desviación de la línea de los ápsides.

Solución. — El principio de la primavera para 1908 tuvo lugar en marzo 20 á $8^h 11^m$ p. m., hora de Córdoba, y el principio del otoño en septiembre 23 á $6^h 4^m$ a. m.; vale decir que transcurrieron 186 días 9 horas 53 minutos entre dichas dos épocas. Observando que 360 grados corresponden á 365,24 días, se deducirá que el tiempo indicado equivale á 183°44′,4. Tendremos, por tanto (fig. 25)

$$\sphericalangle \text{PCV} + \text{VCO} = 183°44',4$$

Pero, sumando las dos primeras fórmulas (1), se obtendrá

$$\sphericalangle \text{PCO} + \text{VCO} = 90° + \sigma_p - \sigma_v + 90° + \sigma_p + \sigma_v$$
$$= 180° + 2\sigma_p$$

Reemplazando el primer miembro de esta ecuación por su valor, se encontrará

$$183°44',4 = 180° + 2\sigma_p$$

de donde

$$\sigma_p = 1°52',2$$

Para obtener el valor de σ_v substituyamos en la fórmula (3) las cantidades σ_p y e por sus valores. Se encontrará

$$(\text{arc } 1°52',2)^2 + (\text{arc } \sigma_v)^2 = \left(\frac{1}{30}\right)^2$$

ó

$$0,032637^2 + \text{arc } \sigma_v^2 = \left(\frac{1}{30}\right)^2$$

luego

$$\text{arc } \sigma_v = 0,00677$$

por consiguiente

$$\sigma_v = 23',3$$

Corresponde, pues, según las fórmulas (1)

duración	de la primavera al ángulo		$90°+1°52',2-23',3=91°28',9$
—	del verano	—	$90°+1°52',2+23',3=92°15',5$
—	del otoño	—	$90°-1°52',2+23',3=88°31',1$
—	del invierno	—	$90°-1°52',2-23',3=87°44',5$

Transformando los grados en tiempo, se deducirá las siguientes duraciones:

primavera	92 días	19	horas	35	minutos
verano	93 »	14	»	27	»
otoño	89 »	19	»	2	»
invierno............	89 »	0	»	29	»

Obtendremos por consiguiente el principio del verano y del invierno añadiendo respectivamente 92 días 19 horas 35 minutos y 89 días 19 horas 2 minutos á las fechas antes indicadas para el principio de la primavera y del otoño. Luego el principio del verano acaeció el 21 junio á $3^h 46^m$ p. m., y el del invierno el 22 de diciembre á $1^h 6^m$ a. m.

Introduciendo finalmente en la fórmula (4) por τ_v y e sus valores, resultará

$$\operatorname{sen} \pi = 0,00677 : \frac{1}{30}$$

de donde $\pi = 11^\circ 43'$, mientras que el valor exacto para la misma época era de $11^\circ 21'$.

CAPÍTULO VI

Determinación de la declinación del Sol. — La cantidad que tiene más aplicación en la astronomía práctica es la variable declinación del Sol, por lo cual es dada por los almanaques astronómicos para todos los días del año. Por nuestra parte, agregamos al fin de estas lecciones un cuadro compendiado que permite hallar fácilmente su valor aproximado en una fecha cualquiera; pero, puesto que el objeto principal de estas lecciones más que presentar resultados definitivos es exponer métodos que permiten obtener los valores astronómicos más importantes, pasaremos á demostrar cómo se encuentra la declinación del Sol para una fecha dada.

Problema. — Determinar la declinación del Sol el 23 de mayo 1908 á las 7 de la mañana, hora de Córdoba.

Solución. — Hemos encontrado en el capítulo cuarto que en la fecha indicada la anomalía verdadera del Sol, ó sea su distancia an-

gular al perigeo ($\sphericalangle$ S_pTS_a, fig. 23) es igual á 140°,54, y sabemos, además, que dicho astro tiene que recorrer otros 11°21′ = 11°,35, para llegar del punto *Capricornio* al perigeo, vale decir que dista del punto *Capricornio* 140°,54 + 11°,35 = 151°,89. Recordando que la recta *Aries-Libra* es perpendicular á *Cáncer-Capricornio,* se deduce que la distancia S-*Aries* del Sol al punto *Aries* es igual á 151°,89 — 90° = 61°,89.

Igualemos, pues, figura 27, el ángulo *Aries*-CS á este valor y construyamos el círculo máximo, que uniendo los polos de la esfera celeste pase también por el lugar S del Sol. Designando el punto de intersección con el ecuador celeste por la letra R, se medirá la declinación del Sol por el ángulo SCR, cuyo valor se encontrará gráficamente bajando la perpendicular S*g* á C-*Aries* y otra perpendicular S*f* al plano del ecuador. Conocidos entonces en el triángulo S*gf* la hipotenusa S*g*, el ángulo S*gf* = *Cáncer*-CQ = 23°,5 y el ángulo recto S*fg*, se podrá construir este triángulo y medir la longitud de la perpendicular S*f*. Luego se construirá el triángulo rectángulo SC*f*, siendo conocidos la hipotenusa SC, el cateto S*f* y el ángulo recto S*f*C. El ángulo SC*f* representa la declinación del Sol.

Se ha efectuado esta construcción en la figura 28. Después de trazar con un radio cualquiera C-*Aries* un arco *Aries*-S igual á 61°,90, se ha bajado desde el punto S la perpendicular S*g* al radio C-*Aries*; en seguida se ha construído el ángulo S*gf* igual á 23°,5, y trazado la recta S*f* perpendicular á *gf* y la *Aries*-S″ = *f*′S′ = *f*S perpendicularmente al radio C-*Aries*; finalmente se ha unido el punto S′ con el centro C. El ángulo S′C-*Aries* es el valor buscado de la declinación del Sol; midiéndolo con el trasportador se encuentra para su valor 20°,7. El valor exacto es 20°,33 = 20°,55.

Las zonas del globo terrestre. — En el capítulo segundo hemos tratado varios problemas relativos á la posición del Sol en la bóveda celeste. Conociendo ahora el movimiento anual aparente del Sol en la eclíptica, completaremos esos estudios examinando la división de la Tierra en diferentes zonas, debidas á la diferente elevación del Sol en el curso del año y en las diversas latitudes.

Comencemos por la *zona tórrida.* Comprende ésta los lugares en los que en ciertos días el Sol sube hasta el cenit, lo que sucede cuando su declinación es igual á la latitud geográfica del lugar. Como la declinación del Sol varía entre los valores ± 23°,5, se reconocerá que la zona tórrida está limitada por los paralelos de latitud 23°,5 norte y

sur. Proponemos al lector determinar aquellos dos días de incidencia perpendicular de los rayos solares, suponiendo conocida la latitud geográfica del lugar de observación.

Adyacentes á la zona tórrida, en ambos hemisferios, están las *zonas templadas*, limitadas al norte y al sur por los paralelos de los lugares en los que el Sol, en los respectivos días más cortos, no sube sobre el horizonte. Para determinar estos paralelos, hagamos, figura 29, el ángulo SCQ, formado por la dirección de los rayos del Sol con el ecuador, igual á la declinación del Sol en el solsticio de invierno, ó sea á — 23°,5. Entonces el punto T, en que toca la tangente S_tT á la circunferencia de la Tierra, pertenecerá al círculo polar norte; y siendo el radio CT perpendicular al rayo CS, el ángulo TCQ, latitud del círculo polar ártico, es igual á 90° — 23°,5 = 66°,5. Análogamente la latitud del círculo polar antártico es de — 66°,5.

Correspondiendo los círculos polares á los puntos para los cuales en los días más cortos el Sol deja de elevarse sobre el horizonte, se comprenderá que más allá de ellos, el número de los días sin sol va aumentando á medida que nos acercamos á los polos. En cuanto á la determinación de este número, observemos que comienza y concluye el período sin sol en los dos días para los cuales la declinación del Sol es igual á la distancia angular entre el lugar de observación y el polo (ángulo SCQ = TCP). Coincide, pues, la solución de este problema con la del problema últimamente indicado.

Se deduce de la propiedad mencionada que en los polos mismos la duración de la noche más larga es igual á la suma de las duraciones del otoño y del invierno. Pero ya en los lugares cercanos á los círculos polares el tiempo sin sol es de duración muy larga á consecuencia de comprender este intervalo la época del solsticio (de invierno), siendo entonces estacionaria la declinación del Sol. Por ejemplo, en la ciudad noruega de Hammerfest (71° latitud norte), el puerto comercial más septentrional de la Tierra, el Sol queda 70 días bajo el horizonte.

No creemos necesario insistir en que el período del *Sol de medianoche* de aquellos parajes glaciales es de duración igual al de la noche perpetua, siempre que se haga abstracción de la diferencia insignificante debida á que la línea de los ápsides de la órbita elíptica de la Tierra no coincide con la línea que une los puntos de los solsticios. Otra corrección á la que se tendrá que atender, cuando se exijan soluciones exactas, proviene de la refracción atmosférica, que acorta el período de noche perpetua.

Círculos horarios. — Estudiando en el capítulo cuarto la órbita anual aparente del Sol, nos hemos servido de los círculos máximos trazados en la esfera celeste por los polos P y P′ del eje del mundo. Estos círculos pueden considerarse también como las trazas, que determinan los planos meridianos del globo terrestre en la esfera celeste. Las estrellas situadas en un mismo círculo pasarán á la misma hora por el meridiano del observador, por lo cual se llaman *círculos horarios.*

Ascensión recta. — Como en la superficie de la Tierra los paralelos y los meridianos sirven para determinar la situación geográfica de un lugar, igualmente en el cielo los círculos paralelos al ecuador celeste, combinados con los círculos horarios, se emplean para determinar la posición de las estrellas. Es necesario, pues, fijar los varios círculos horarios en la esfera celeste y distinguirlos, el uno del otro, por cierta clase de numeración. Se ha convenido en considerar como meridiano celeste de origen aquel que pasa por el punto *Aries,* ó sea por el punto en que el Sol, en su movimiento anual aparente, cruza el ecuador al pasar del hemisferio sur al norte. Á partir de dicho meridiano se cuentan los demás en el mismo sentido del movimiento anual aparente del Sol, es decir, de oeste á este. Se llama *ascensión recta* el ángulo que forma cualquiera de estos meridianos con el de origen. Así la ascensión recta de los puntos *Aries, Cáncer, Libra* y *Capricornio* es respectivamente de 0°, 90°, 180° y 270°.

La posición de una estrella en la esfera celeste, queda determinada cuando se conoce su declinación y ascensión recta. Refiriéndose ambas cantidades al ecuador celeste, se las denomina *coordenadas ecuatoriales.*

Latitud y longitud de una estrella. — Otro sistema de coordenadas celestes es el *eclíptico,* que comprende las coordenadas de la latitud y de la longitud. Se mide la latitud de un astro por el arco tirado perpendicularmente desde el astro á la eclíptica, al paso que se entiende por longitud del astro la distancia angular entre el punto de encuentro del susodicho arco con la eclíptica y el punto *Aries.* Contándose la longitud en el mismo sentido que la ascensión recta, las coordenadas eclípticas del Sol en la fecha del último problema son: latitud igual á cero y longitud igual á 61°,89.

Problema. — Determinar la ascensión recta del Sol, dada su longitud igual á 61°,89.

Solución. — Siendo el punto S la posición del Sol, se medirá su ascensión recta por la distancia angular del punto *Aries* al punto R, pie del arco SR tirado perpendicularmente desde el punto S al ecuador celeste (véase fig. 27). El ángulo correspondiente RC-*Aries* está determinado por el triángulo rectángulo fCg cuyos catetos se sacarán del problema anterior. Se obtendrá el ángulo fCg, tomando la perpendicular gf'' igual á gf y uniendo f'' con C (fig. 28).

Medido con el trasportador el ángulo $f''Cg$ = RC-*Aries*, valor pedido de la ascensión recta del Sol, resulta de 59°,5. El valor exacto es de 59°,78. Difieren, pues, tan solo en 0,2 por ciento, vale decir que en la mayoría de los casos la solución gráfica es suficientemente exacta.

Pero, si se tratara de la *diferencia* entre la longitud y la ascensión recta del Sol, cantidad que representa un papel importante en la determinación de la hora, esa discordancia perjudicaría mucho al resultado, por ser esta diferencia en sí misma una cantidad pequeña. Veamos, entonces, cómo se podrán obtener resultados más satisfactorios. Para ello construyamos la figura 28 en escala mayor, por ejemplo 5 veces más grande, limitándola sólo á la parte ff''S. En la figura 28 fS es igual á $2^{cm},74$ (*); amplificada será igual á $2,74 \times 5 = 13^{cm},70$. Uniendo en la figura 28 los puntos f y f'' por una recta, obtendremos el triángulo isósceles gff'', y como el ángulo $fgf'' = 23°,5$, resultará el ángulo $f''fg = (180° - 23°,5) : 2 = 78°,3$, y, por consiguiente $\sphericalangle f''f\mathrm{S} = 90° - 78°,3 = 11°,7$. Siendo además el ángulo $f''f\mathrm{S} = 90° - 23°,5 = 66°5$, podrá construirse el triángulo $f''\mathrm{S}f$, pues conocemos el lado fS y los ángulos adyacentes. Resulta de la figura 30, $\mathrm{S}f'' = 2^{cm},83$: por consiguiente, en la figura no agrandada (fig. 28) $\mathrm{S}f''$ es igual á $2^{cm},83 : 5 = 0^{cm},566$.

Para obtener ahora la diferencia entre la longitud y la ascensión recta del Sol, ó sea la diferencia de los ángulos SC-*Aries* y RC-*Aries* (fig. 28), tendremos que expresar la longitud de la recta SR por la de la recta $\mathrm{S}f''$. Haciendo por tanto el ángulo hCf'' igual al ángulo f''SR (= 66°,5), los triángulos $\mathrm{RS}f''$ y hCf'' serán semejantes, y se tendrá

$$\mathrm{SR} : \mathrm{S}f'' = \mathrm{C}h : \mathrm{C}f''$$

y por consiguiente

$$\mathrm{SR} = \frac{\mathrm{S}f'' . \mathrm{C}h}{\mathrm{C}f''}$$

Reemplazando en el segundo miembro las cantidades Ch y Cf'' por

(*) Hacemos presente á los lectores que las figuras fueron reducidas á $^2/_3$ de su magnitud original.

sus valores respectivos $3^{cm},67$ y $7^{cm},23$, sacados de la figura 28, y la recta Sf'' por su valor de $0^{cm},566$, resultará

$$SR = \frac{0,566 \,.\, 3,67}{7,23} = 0,288 \text{ cm.}$$

Confundiendo el arco SR con la recta SR, tendremos

$$\text{arc} (\sphericalangle \text{ SCR}) = \frac{0,288}{\text{CS}}$$

Midiendo CS resulta igual á $7^{cm},72$, luego :

$$\text{arc} (\sphericalangle \text{ SCR}) = \frac{0,288}{7,72} = 0,0372$$

ó expresando el ángulo SCR en grados,

$$\sphericalangle \text{ SCR} = \frac{0,0372 \,.\, 360}{2\pi} = 2^\circ,13$$

El valor exacto es igual á $61^\circ,89 - 59^\circ,78 = 2^\circ,11$

Representación gráfica de la diferencia de la ascensión recta y de la longitud del Sol. — Acabamos de ver, por la construcción efectuada en la figura 28, que para la fecha indicada la ascensión recta del Sol es menor que su longitud. Haciendo abstracción de la magnitud de esta diferencia, se deduce de la figura 27 que para el cuadrante *Aries-Cáncer* la longitud del Sol supera á la ascensión recta, y que la diferencia entre la ascensión recta y la longitud se anula cuando el Sol está en los puntos *Aries* y *Cáncer*. Inversamente la ascensión recta del Sol será mayor que la longitud en el cuadrante *Cáncer-Libra,* etc. Por un examen más detenido se deduce que dicha diferencia es máxima (aproximadamente) en los puntos medios de los cuatro cuadrantes de la eclíptica, siendo entonces de $2^\circ 28'$. Representando, por tanto, los valores de la diferencia entre la ascensión recta y la longitud del Sol por las ordenadas de una curva cuyas abscisas sean iguales á la longitud del Sol (fig. 31), resultará una curva que va descendiendo desde *Aries* hasta el punto cuya abscisa corresponde á 45° de longitud; luego sube hasta el punto *Cáncer,* en el que corta al eje de las abscisas, etc.

Nota. — La forma de esta curva es muy aproximadamente una sinusoide. En efecto, para obtener la ecuación de dicha curva, expresaremos trigonométrica-

mente las construcciones efectuadas en la figura 27. Llamemos λ la longitud del Sol, ó sea el ángulo SC-*Aries*, α el valor correspondiente de ascensión recta, ó sea el ángulo RC-*Aries*, y ε la oblicuidad de la eclíptica, ó sea el ángulo *Cáncer*-CQ. Siendo el ángulo Sgf = *Cáncer*-CQ = ε, se deduce del triángulo rectángulo Sgf

$$\cos \varepsilon = gf : g\mathrm{S}$$

Pero en el triángulo rectángulo SCg

$$g\mathrm{S} = \mathrm{CS} \,.\, \mathrm{sen}\, \lambda \qquad \mathrm{C}g = \mathrm{CS} \,.\, \cos \lambda$$

y en el $f\mathrm{C}g$

$$gf = \mathrm{C}g \,.\, \mathrm{tg}\, \alpha$$

ó, reemplazando la recta Cg por su valor CS . cos λ

$$gf = \mathrm{CS} \,.\, \cos \lambda \,.\, \mathrm{tg}\, \alpha$$

Por consiguiente

$$\cos \varepsilon = \frac{gf}{g\mathrm{S}} = \frac{\mathrm{CS} \,.\, \cos \lambda \,.\, \mathrm{tg}\, \alpha}{\mathrm{CS} \,.\, \mathrm{sen}\, \lambda} = \mathrm{cotg}\, \lambda \,.\, \mathrm{tg}\, \alpha$$

ó

(1) $$\mathrm{cotg}\, \lambda = \cos \varepsilon \,.\, \mathrm{cotg}\, \alpha$$

Hallemos ahora la diferencia de los valores correspondientes de α y λ. Ambas cantidades difiriendo poco, se podrá poner

$$\alpha - \lambda = d\lambda$$

de donde

$$\alpha = \lambda + d\lambda$$

Introduciendo este valor de α en la fórmula (1), se tiene

$$\mathrm{cotg}\, \lambda = \cos \varepsilon \,.\, \mathrm{cotg}\, (\lambda + d\lambda)$$

y desarrollando el factor cotg $(\lambda + d\lambda)$ según el teorema de Taylor,

$$\mathrm{cotg}\, \lambda = \cos \varepsilon \left\{ \mathrm{cotg}\, \lambda - \frac{d\lambda}{\mathrm{sen}^2\, \lambda} + \mathrm{R}(\lambda) \,.\, d\lambda^2 \right\}$$

en donde el término R(λ) . $d\lambda^2$ comprende las potencias del desarrollo después de la primera, que despreciaremos por su pequeñez. Se deduce

$$\frac{d\lambda}{\mathrm{sen}^2\, \lambda} = \mathrm{cotg}\, \lambda - \frac{\mathrm{cotg}\, \lambda}{\cos \varepsilon}$$

ó

$$d\lambda = \mathrm{sen}\, \lambda \,.\, \cos \lambda \left(1 - \frac{1}{\cos \varepsilon}\right)$$

ó

$$d\lambda = \frac{1}{2}\, \mathrm{sen}\, 2\lambda \,.\, \left(1 - \frac{1}{\cos \varepsilon}\right).$$

Esta ecuación representa una sinusoide, cuya ordenada máxima corresponde al valor $\lambda = 45°$. Observando que el valor preciso de ε es de 23°27′, se obtiene

$$d\lambda_{\text{máx.}} = \frac{1}{2}\, \mathrm{sen}\, 90° \,.\, \left(1 - \frac{1}{\cos 23°27'}\right)$$

ó

$$d\lambda_{\text{máx.}} = -2°35'$$

Como este resultado no puede ser exacto, puesto que se ha despreciado el término $R(\lambda) \cdot d\lambda^2$, computemos también por medio de la fórmula (1) el valor de la diferencia $\alpha - \lambda$ que corresponde á $\lambda = 45°$. Obtenemos, conforme se ha dicho en el párrafo precedente, $d\lambda = 2°28'$. Insistiendo, por tanto, en considerar la curva en cuestión como sinusoide, se expresará dicha curva por la fórmula corregida

(2) $$d\lambda = -2°28' \cdot \operatorname{sen} 2\lambda = -2°,467 \cdot \operatorname{sen} 2\lambda$$

CAPÍTULO VII

Duración del día. — La diferencia entre la ascensión recta y la longitud del Sol es el miembro más importante de cierta desigualdad, llamada *ecuación del tiempo,* cuyo conocimiento es indispensable para todos los problemas que se refieren á la determinación de la hora. Dependiendo, sin embargo, la definición de esta desigualdad del conocimiento de la duración del día, es menester, antes de abordar el estudio de la ecuación del tiempo, tener una noción precisa de lo que significa el término *día.*

Se distinguen tres clases de días.

1° *Día sideral :* Determinada la posición del plano meridiano del lugar de observación y marcado, mediante un reloj exacto, el instante del paso de una estrella fija por este plano, se espera hasta que en la próxima noche la misma estrella vuelva á pasar por el meridiano : el intervalo de tiempo que media entre los dos instantes observados, es la duración del día sideral. Este intervalo es comprobadamente constante.

El día sideral es, pues, una medida de tiempo insuperable por su uniformidad y facilidad de obtenerla; pero no se adapta á la vida práctica, por arreglarse ésta según la posición del Sol, que sin cesar está moviéndose en la esfera celeste y, por consiguiente, cambia de lugar también con respecto á la estrella fija en cuestión, resultando así que ésta que al principio se observó en plena noche, medio año después culminará al mediodía y será ofuscada por los rayos del Sol.

2° *Día solar :* Éste comprende el tiempo transcurrido entre dos culminaciones superiores sucesivas del Sol. Es un poco más largo que el sideral, á causa del movimiento retrógrado aparente del Sol en la eclíptica, que hace que las estrellas fijas efectúen anualmente una entera revolución más que el Sol. Este, por consiguiente, queda cada día retardado de las estrellas fijas en $\frac{360^\circ}{365,24}$, ó sea, 0,98565 de grado, por lo cual la esfera celeste tiene que girar alrededor del eje del mundo por casi un grado más, para que el Sol llegue otra vez al meridiano, y realizando la esfera celeste una rotación entera en $24 \times 60 = 1440$ minutos, necesitará para dicho intervalo de casi un grado aproximadamente $300 : \frac{1440}{360} = 4$ minutos, exceso aproximado de la duración del día solar sobre el sideral.

El día solar es variable en las diferéntes épocas del año, debido, en primer lugar, á no ser la eclíptica perpendicular al eje del mundo, y, en segundo lugar, á que el Sol recorre la eclíptica con velocidades diferentes.

Estudiemos el efecto de la primera causa. Supongamos que el Sol se mueve uniformemente en la eclíptica y dividamos ésta en partes iguales, por ejemplo, cada cuadrante *Aries-Cáncer, Cáncer-Libra,* etc. en seis partes (fig. 32). Se obtendrá los arcos *Aries*-e_{15}, e_{15}, e_{30}, ... e_{75} *Cáncer,* cada uno de 15 grados. Por los puntos de división e_{15}, e_{30}, ... e_{75} tracemos los círculos horarios Pe_{15}, Pe_{30}, ... Pe_{75} que cortan al ecuador en los puntos q_{15}, q_{30}, ... q_{75}. Girando la esfera celeste con velocidad uniforme, alrededor del eje del mundo PC, en el sentido que indica la flecha, el punto *Aries* ó cualquiera estrella fija pasará por el meridiano del observador los días sucesivos en intervalos iguales, mientras el Sol, atrasándose paulatinamente en la eclíptica, culminará cada día más tarde. Pero este atraso de la culminación del Sol con respecto á la de las estrellas fijas no es uniforme, pues solo lo sería si el Sol describiera con velocidad constante su trayectoria anual aparente en el ecuador celeste, y no en la eclíptica, ó sea, si variara uniformemente su ascensión recta, lo que, como dijimos, no ocurre. Para formarnos una idea más precisa determinaremos, la variación de la ascensión recta del Sol correspondiente á variaciones iguales de la longitud del Sol en las diferentes partes de la eclíptica. Averiguaremos con este fin la magnitud de los arcos *Aries*-q_{15} y q_{75}Q del ecuador que corresponden á los arcos iguales *Aries*-e_{15} y e_{75}-*Cáncer* de la eclíptica, suponiendo, sin embargo, que se reemplacen los arcos *Aries*-e_{15} y e_{75}

Cáncer por otros menores *Aries-e'* y *e''-Cáncer* que solo miden cada uno un grado (*).

Esto sentado, podremos considerar el triángulo *Aries-e'q'* (que se substituye por el triángulo *Aries-*$e_{15}q_{15}$ de la fig. 32) como plano y construirlo, puesto que se conoce la hipotenusa *Aries-e'* igual á un grado, el ángulo *e'-Aries-q'* igual á 23°,5 y el ángulo recto *e'q'-Aries*. Efectuada esta construcción, se mide el arco *Aries-q'* igual á 0°,917 = 55' (véase fig. 33). Pasando luego á determinar el arco *q''*Q (representado en la fig. 32 por el arco q_{75}Q), bajemos desde los puntos *Cáncer* y *e''* (en la fig. 32 e_{75}) las perpendiculares al eje del mundo PC, las que cortarán á este (con gran aproximación) en el mismo punto C''; se verá entonces que el ángulo diedro formado por los planos horarios *q''e'*PC y Q-*Cáncer*-PC es igual al ángulo *e''*C''-*Cáncer*. Pero el ángulo *e''*C''-*Cáncer* está en la misma razón inversa del ángulo *e''*C-*Cáncer* como lo está la recta *Cáncer*-C'' respecto de la *Cáncer*-C, las que, como se deduce del triángulo *Cáncer*-C''C semejante al triángulo *Aries-q'e'*, están en la razón de 0,917 : 1. Resulta por consiguiente

$$\sphericalangle\ e''\text{C}''\text{-}Cáncer : \sphericalangle\ e''\text{C-}Cáncer = 1 : 0{,}917$$

y como hemos supuesto que el ángulo *e''*C-*Cáncer* = 1°, tendremos

$$\sphericalangle\ e''\text{C}''\text{-}Cáncer = 1 : 0{,}917 = 1°{,}09 = 1°5'$$

Quiere decir que en los puntos equinocciales *Aries* y *Libra* á un recorrido de 1° del Sol en la eclíptica corresponde un aumento en la ascensión recta de solo 55', mientras que en los puntos solsticiales *Cáncer* y *Capricornio* el aumento de la ascensión recta es de 1°5'. En cambio, en los puntos equidistantes de dichos puntos cardinales, la longitud y la ascensión recta aumentan muy aproximadamente con velocidad igual.

La variabilidad del aumento de la ascensión recta del Sol, que acabamos de exponer, influye, como es fácil verlo, en la duración del día solar. Aplazando, sin embargo, la determinación de esta variación, estudiaremos primeramente el efecto de la segunda causa que contribuye á hacer desigual la duración del día solar, es decir, el no moverse el Sol en la eclíptica con velocidad constante.

Para esto recurrimos al círculo excéntrico de Hiparco : Sean T (fig. 34) el centro de la Tierra, C el del círculo excéntrico y, H y H'

(*) No los hemos indicado en la figura por su pequeñez.

el perigeo y el apogeo del Sol. Determinemos en primer lugar para el perigeo el valor de la anomalía verdadera a_v, ó sea el ángulo STH, que corresponde á un valor pequeño de la anomalía media a_m, ó sea del ángulo SCH; por ejemplo $a_m = 1°$.

Tenemos

$$a_m = \frac{\widehat{SH}}{CH}$$

y aproximadamente

$$a_v = \frac{\widehat{SH}}{TH}$$

∴

$$\frac{a_m}{a_v} = \frac{\sphericalangle\, a_m°}{\sphericalangle\, a_v°} = \frac{TH}{CH}$$

Pero, como se ha demostrado en el capítulo cuarto, la recta TC es igual á la trigésima parte del radio CH; por consiguiente

$$\frac{\sphericalangle\, a_m°}{\sphericalangle\, a_v°} = \frac{29}{30}$$

luego

$$a_v° = \frac{30}{29} \cdot a_m°$$

Análogamente, para el apogeo del Sol se encuentra la fórmula

$$\sphericalangle\ S'TH' = \frac{30}{31} \cdot \sphericalangle\ S'CH'$$

Suponiendo de 60′ el valor de la anomalía media, se deducirá de la fórmula primera como valor correspondiente de la anomalía verdadera

$$a_v = \frac{30}{29} \cdot 60'$$

Combinemos este resultado con el obtenido en el último párrafo, y supongamos poder confundir el perigeo con el solsticio de invierno *Capricornio* (hemisferio boreal), puesto que la distancia de estos puntos solo importa 11°. Hemos demostrado que en *Capricornio* un aumento de 60′ en la longitud del Sol causa otro de 65′ en la ascensión recta. Por consiguiente, cuando el Sol S_e (fig. 23) recorre en la circunferencia del círculo excéntrico un arco de 60′, el Sol S_a adelantará de $\frac{30}{29}$ 60′ en la eclíptica, y á este aumento de la longitud corresponderá otro de

la ascensión recta de $\frac{30}{29} \cdot 65' = 67',2$. Pero recordando los resultados que hemos obtenido en la primera parte de este capítulo, sabemos que el Sol S_e recorre por día un ángulo de $0^\circ,98565$, por lo cual en el punto *Capricornio* el aumento diario en ascensión recta es de $67',2 \cdot 0,98565 = 66',26$, y cumpliendo la Tierra una rotación completa alrededor de su eje, ó sea describiendo un ángulo de $360 \times 60'$ en 24×60 minutos (tiempo sideral), el aumento de la ascensión recta será de $\frac{24 \cdot 60 \cdot 66,26}{360 \cdot 60} = 4,42$ minutos $=$ 4 minutos 25 segundos, que es en lo que supera el *día solar más largo* al sideral, porque es evidente que estando el Sol en *Capricornio,* el aumento de ascensión recta es máximo, por consiguiente más largo el exceso del día solar sobre el sideral.

Agreguemos que en el punto *Cáncer* el aumento de la ascensión recta del Sol en el intervalo de un día es de $\frac{30}{31}$ $65 \cdot 0,98565 = 61',99$.

Pasando ahora á averiguar la diferencia entre la duración del *día solar más corto* y la del día sideral, observemos que la velocidad del Sol apenas sufre cambio en los puntos *Aries* y *Libra,* por ser entonces el rayo vector que une la Tierra con el Sol aproximadamente perpendicular á la línea de los ápsides y, por consiguiente, de longitud casi constante. Según la segunda ley de Kepler se podrá, pues, considerar como invariable la velocidad del Sol cerca de los puntos *Aries* y *Libra,* y no se tendrá más que atender á la influencia de la oblicuidad de la eclíptica, la que causa un aumento de $55'$ en la ascensión recta por cada grado recorrido por el Sol en la eclíptica. Estando, además, situados los puntos *Aries* y *Libra* en medio de los *Cáncer* y *Capricornio,* en los que la velocidad del Sol posee los valores respectivamente mínimo y máximo, nos desviaremos poco de la verdad suponiendo que en los puntos *Aries* y *Libra* la velocidad del Sol es la media, con la que recorre en el intervalo de un día sideral un arco de $0^\circ,98565$. Por tanto, en el día más corto la ascensión recta del Sol tendrá un aumento de $0,98565 \times 55' = 54',21$. La duración del día solar más corto supera, pues, á la del día sideral en $\frac{24 \cdot 60 \cdot 54,21}{360 \cdot 60} = 3,614$ minutos $=$ 3 minutos 37 segundos (tiempo sideral), y se concluirá, por fin, que la diferencia del día solar más largo y del más corto es igual á $4^m25^s - 3^m37^s$, ó sea 48 segundos. El valor exacto es de 51 segundos.

De esta falta de igualdad del día solar se infiere que no es dable

usarlo como medida del tiempo, como ya no se usa el cuadrante solar. sino los relojes mecánicos de marcha uniforme. Se ha introducido, por tanto, el *día solar medio,* considerándolo como el tiempo equivalente á la duración media de todos los días solares verdaderos del año. Para obtener este intervalo, basta tener presente que el Sol recorre la eclíptica aproximadamente en 365 días y cuarto, lo que quiere decir que el Sol pasa otras tantas veces por el meridiano en el intervalo de un año completo, mientras que la esfera celeste, á causa del movimiento retrógrado del Sol, da una vuelta entera más en el mismo intervalo. es decir, que

$$365\ {}^1/_4 \text{ días solares medios equivalen á } 366\ {}^1/_4 \text{ días siderales,}$$

luego

$$1 \text{ día solar medio equivale á } 366\ {}^1/_4 : 365\ {}^1/_4 \text{ días siderales} = 24^h 3^m 56^s,6$$
(tiempo sideral).

Recíprocamente 1 día sideral es igual á $365\ {}^1/_4 : 366\ {}^1/_4$ días solares medios, ó sea á $22^h 56^m 4^s,1$ (tiempo medio).

De la relación última se deduce, además, que la Tierra gira de un grado alrededor de su eje en 3 minutos 56 segundos (tiempo medio).

El Sol medio. — Conforme con el empleo del día solar medio, los astrónomos imaginan un sol ficticio llamado *medio* que recorre el ecuador con velocidad uniforme en el mismo tiempo que necesita el Sol verdadero para recorrer la eclíptica, partiendo del punto *Aries* hasta volver á este punto en el año siguiente (duración del año trópico ó civil). Culminará, pues, el Sol medio los días sucesivos en instantes que equidistan entre sí, y no ocurriendo lo mismo con el Sol verdadero, el intervalo de tiempo que se interpone entre las culminaciones de ambos soles, será diverso en los diferentes días.

Falta aún fijar la posición del Sol medio en el ecuador, ó sea el punto en que se supone está el Sol medio en un instante dado. Los astrónomos la fijan de tal manera que resulta mínimo el intervalo de tiempo entre las culminaciones del Sol verdadero y del medio para los diferentes días del año. Con el fin de encontrar esta posición, se distinguen tres soles.

El primero, S_1, es el verdadero, que recorre la eclíptica con velocidad variable. El segundo, S_2, que es ficticio, se supone que recorre también la eclíptica en el espacio de un año, pero de un modo uniforme, estableciéndose además que pasa en el mismo instante que el Sol

verdadero por el perigeo y por el apogeo. El tercero, S_3, es el medio, que hemos imaginado recorre el ecuador con velocidad uniforme en el curso de un año. Por consiguiente la velocidad de S_3 es igual á la de S_2. Para conseguir que el sol S_3 culmine en instantes posiblemente iguales á los del S_2, se establece, que ambos soles deben pasar simultáneamente por los puntos *Aries* y *Libra,* en los que se cortan sus trayectorias.

Ecuación del tiempo. — Definidos así los elementos del Sol medio, se podrá determinar el punto que ocupa en el ecuador en una fecha dada, con lo que se conocerá también el valor correspondiente de su ascensión recta. Además, ya sabemos, como, dada la fecha, se halla la ascensión recta del Sol verdadero. Por lo tanto, es posible determinar la diferencia de las ascensiones rectas de ambos soles (verdadero y medio), la cual expresada en tiempo medio, se llama *ecuación del tiempo.*

Problema. — Hallar la ecuación del tiempo el 23 de mayo del año 1908, á las 7 de la mañana, hora de Córdoba.

Solución. — Tenemos que determinar primero el instante en que el Sol verdadero se encuentra en dicho año en su perigeo Π. Según el último problema del capítulo cuarto, lo está 11 días 3 horas 15 minutos después del principio del invierno, que tiene lugar, como puede verse en los almanaques de 1907 ó deducirse fácilmente de los resultados obtenidos en el capítulo quinto, el 22 de diciembre á las $7^h 38^m$ p. m. Progresando desde esta fecha por el mencionado intervalo de 11 días 3 horas 15 minutos, se encontrará que en el año indicado el Sol está en su perigeo el 2 de enero, á las $10^h 53^m$ p. m. Recordemos, además, que la distancia angular del perigeo Π al solsticio de invierno (hemisferio boreal) *Capricornio* es de $11°21'$, y deduciremos que el punto Π dista del equinoccio de primavera *Aries,* $90° - 11°21' = 78°39' = 78°,65$. Tal es, pues, también la distancia del punto de partida del sol medio S_3 del punto *Aries,* contada en el ecuador, en el sentido inverso del movimiento anual aparente del Sol, en cuyo punto se halla el 2 de enero á $10^h 53^m$ p. m. Luego se determinará que desde esta fecha hasta la dada, ó sea el 23 de mayo, á las 7 a. m., se pasan otros 141 días 8 horas 13 minutos = 141,342 días, en los que el sol S_3 describe un arco de $\frac{360 \cdot 141,342}{365,24} = 139°,31$. Por consiguiente, la as-

cension recta del sol medio, en la fecha indicada, es igual á 139°,31 — 78°,65 = 60°,66. Por otra parte, se ha deducido que la ascensión recta del sol verdadero en el mismo instante es igual á 59°,78 (véase cap. sexto), lo que da un excedente de ascensión recta del sol medio sobre la del verdadero, de 60°,66 — 59°,78 = 0°,88.

Teniendo presente que el meridiano describe un ángulo de 1° en $3^m 56^s = 236^s$ (tiempo medio) (véase pág. 294), se reconocerá que el sol medio (fig. 35) pasará por el meridiano $236 \times 0{,}88 = 208^s = 3^m\ 28^s$ después del Sol verdadero, y que se obtendrá la hora media restando este intervalo de la hora verdadera. Por consiguiente, la ecuación del tiempo en la fecha dada es igual á — 3 minutos 28 segundos (el valor exacto es — 3 minutos 29 segundos).

Efectuando para los varios días del año, el cálculo que se ha expuesto en el problema que precede, se podrá preparar un cuadro del que, dado el caso, se sacará recíprocamente el valor que tiene la ecuación del tiempo en una fecha dada. Los valores de la ecuación del tiempo se encuentran registrados en el cuadro que va adjunto al fin de este trabajo.

CAPÍTULO VIII

Expresión trigonométrica de la ecuación del tiempo. — Para la solución de varios problemas es útil disponer de la expresión trigonométrica de la ecuación del tiempo. Pasando, por tanto, á determinarla, relacionaremos primeramente la ascensión recta del sol verdadero con la anomalía del ficticio que, se supone, recorre uniformemente la circunferencia del círculo excéntrico de Hiparco.

Llamando α_v la ascensión recta del sol verdadero, se tiene (pág. 97)

(1) $$\alpha_v = \lambda + d\lambda$$

en donde λ representa la longitud del Sol verdadero; y

$$d\lambda = -\ 2°{,}467\ .\ \text{sen}\ 2\lambda$$

Haciendo arc (— 2°467) = c y midiendo los ángulos por sus arcos, tendremos :

(2) $$d\lambda = c\ .\ \text{sen}\ 2\lambda$$

Llamemos τ la anomalía verdadera del Sol y τ_p el ángulo ПТ-*Aries*

(fig. 25) que forma el perigeo con el equinoccio de primavera (hemisferio boreal). Resulta

$$\lambda = \tau - \tau_p$$

pero (pág. 273)

$$\tau = \gamma + \frac{1}{30} \text{ sen } \gamma$$

por consiguiente

$$\lambda = \gamma - \tau_p + \frac{1}{30} \text{ sen } \gamma$$

Introduciendo este valor de λ en la ecuación (2), se obtendrá

$$d\lambda = t \,.\, \text{sen } 2 \left(\gamma - \tau_p + \frac{1}{30} \text{ sen } \gamma \right)$$

de donde, desarrollando el segundo miembro,

$$d\lambda = c \text{ sen } 2 (\gamma - \tau_p) \cos \left(\frac{1}{15} \text{ sen} \gamma \right) + c \cos 2 (\gamma - \tau_p) \text{ sen} \left(\frac{1}{15} \text{ sen} \gamma \right)$$

Reemplazando

$$\cos \left(\frac{1}{15} \text{ sen } \gamma \right) \qquad \text{y} \qquad \text{sen } \left(\frac{1}{15} \text{ sen } \gamma \right)$$

por sus series correspondientes y despreciando las potencias superiores á la segunda, por la pequeñez del valor $\frac{1}{15}$ sen γ, se tendrá

$$d\lambda = c \text{ sen } 2 (\gamma - \tau_p) - c \text{ sen } 2 (\gamma - \tau_p) \frac{1}{2} \frac{1}{225} \text{ sen}^2 \gamma$$

$$+ c \cos 2 (\gamma - \tau_p) \frac{1}{15} \text{ sen } \gamma$$

Y como $\lambda = \tau - \tau_p$,

(3) $$\alpha_v = \lambda + d\lambda =$$

$$\gamma - \tau_p + \frac{1}{30} \text{ sen} \gamma + c \text{ sen } 2 (\gamma - \tau_p) + \frac{c}{15} \cos 2 (\gamma - \tau_p) \text{ sen } \gamma -$$

$$- \frac{c}{450} \text{ sen } 2 (\gamma - \tau_p) \text{ sen}^2 \gamma$$

γ representa la distancia angular entre el perigeo y el lugar del sol ficticio en el círculo excéntrico (véase fig. 23). Según nuestra suposición, siendo uniforme el movimiento del sol ficticio, el ángulo γ será proporcional al tiempo que se interpone entre la época del perigeo y

la fecha en cuestión. Llamando por tanto A el arco que en el intervalo de un día solar medio recorre el sol ficticio en la circunferencia del círculo excéntrico, y t el número de días pasados desde la época del perigeo, se tendrá

$$\gamma = A \, . \, t$$

En el capítulo precedente, hallamos que A es igual á 0,98565 grados.

En estas fórmulas los ángulos se suponen medidos por los arcos correspondientes en un círculo cuyo radio es igual á la unidad. Volviendo á medirlos en grados, se tendrá que reemplazar el arco $\frac{1}{30}$ por $1^\circ 54',6 = 1^\circ,910$ (pág. 273) y la cantidad c por $-2^\circ,467$ (pág. 289). Substituyendo además γ por At, la fórmula (3) da

$$\alpha^\circ{}_v = A \, . \, t^\circ - \varpi^\circ{}_p + 1^\circ,910 \, . \, \text{sen}\, A \, . \, t^\circ - 2^\circ,467 \, . \, \text{sen}\, 2\,(A \, . \, t^\circ - \varpi^\circ{}_p) -$$
$$- 0^\circ,164 \cos 2\,(A \, . \, t^\circ - \varpi^\circ{}_p) \, . \, \text{sen}\, A \, . \, t^\circ + 0^\circ,005 \, . \, \text{sen}\, 2\,(A \, . \, t^\circ + \varpi^\circ{}_p) \, . \, \text{sen}^2 A t^\circ$$

Queda por determinar todavía la ascensión recta del sol medio. Recordemos para esto que en la época del perigeo se le hace distar del punto *Aries* en el ecuador tanto cuanto dista el perigeo Π del mismo punto *Aries* en la eclíptica; por consiguiente, la ascensión recta del sol medio en la época del perigeo es igual á $-\varpi_p$; y como el sol medio recorre cada día un arco de A grados, el valor α_m de su ascensión recta, en el instante que corresponde á la época t, será

$$\alpha_m = A \, . \, t - \varpi_p$$

La ecuación del tiempo se representa por la diferencia $\alpha_v - \alpha_m$, expresada en tiempo medio. Ahora bien, hemos visto (pág. 294) que la esfera celeste y por consiguiente el Sol, considerándolo por corto tiempo como astro fijo, describe un ángulo de 1° en $3^m 56^s = 3^m,843$; encontraremos, pues, la ecuación del tiempo en minutos (tiempo medio) mediante la fórmula

$$(4) \qquad T = 3,843\,(1,910 \,\text{sen}\, A\,t - 2,467 \,\text{sen}\, 2\,(A\,t - \varpi_p) -$$
$$- 0,164 \cos 2\,(A\,t - \varpi_p)\,\text{sen}\, A\,t + 0,005 \,\text{sen}\, 2\,(A t - \varpi_p)\,\text{sen}^2 A t)$$

Sin embargo, la fórmula (4) sólo es aproximada, debido á no ser precisamente una sinusoide la curva que representa la diferencia entre la ascensión recta y la longitud del Sol (pág. 287).

Representación gráfica de la ecuación del tiempo. — La ecuación (4) del párrafo precedente, se puede utilizar para obtener la representación

gráfica de la ecuación del tiempo. El valor de dicha ecuación depende principalmente de los dos primeros miembros 1,910 . sen At y 2,467 . sen 2 (At — τ_p), frente á los cuales los siguientes son insignificantes. El término 1,910 . sen At representa la irregularidad del movimiento del Sol en la eclíptica y el 2,467 . sen 2 (At — τ_p) indica la influencia de la oblicuidad de la eclíptica en la ecuación del tiempo. La ecuación del tiempo, pues, se determina por la suma algebraica de las cantidades que corresponden á ambas causas.

En la figura 36 la curva A representa la parte de la ecuación del tiempo que proviene del miembro 1,910 . sen A . t y la B la del término 2,467 sen 2 (At — τ_p). Las ordenadas de la curva C, que representa la ecuación del tiempo, se han obtenido formando la suma algebraica de las ordenadas respectivas de las curvas A y B.

Determinación de la hora. — Desarrollando el método usual para determinar la hora por la altura del Sol, resolveremos el último problema, quizás el más prácticamente importante de este trabajo. Al hacerlo, aplicaremos nuestros razonamiento á un ejemplo concreto.

Problema. — Se ha determinado con un cuadrante que en Buenos Aires el 23 de mayo de 1908, el Sol se encontraba á 6°2',5 de altura, marcando un reloj en el instante de la observación $7^h 6^m 22^s$ de la mañana : deducir la hora exacta.

Solución. — Daremos primero la solución gráfica del expresado problema, limitando, sin embargo, por la relativa precisión de las construcciones gráficas, la altura del Sol á 6°. Sean HCR (fig. 37) el horizonte; PP' el eje del mundo, que forma con HCR el ángulo HCP' igual á la latitud geográfica de Buenos Aires (φ = — 34°,6) y QCQ' el ecuador perpendicular al eje del mundo PCP'. En la fecha dada, la declinación del Sol era de 20°,6 (cap. sexto); construyamos, pues, el ángulo QCS$_1$ igual á este valor. La recta S$_1$S$_2$, paralela al ecuador, representará la trayectoria del Sol en la fecha dada. Además, como este se halla en el instante de la observación á 6° de altura sobre el horizonte, construyamos el ángulo A$_1$CR igual á este valor y tracemos la recta A$_1$A$_2$ paralela al horizonte HR. Teniendo presente que las rectas S$_1$S$_2$ y A$_1$A$_2$ son las proyecciones rectas de círculos menores de la esfera celeste que se elevan perpendicularmente al plano del dibujo, se inferirá que el punto de encuentro de dichos círculos representa el lugar del Sol en la esfera celeste en el instante de la

observación. Es, pues, el punto A, donde se cortan las rectas S_1S_2 y A_1A_2, el pie de la perpendicular bajada del Sol al plano del dibujo. Para obtener la longitud de esta perpendicular, hagamos girar el plano de la trayectoria del Sol alrededor del diámetro S_1S_2, hasta que coincida con el plano del dibujo; el semicírculo S_1SS_2 será la mitad de la trayectoria del Sol, y la recta SA, construída perpendicularmente al diámetro S_1S_2, la perpendicular susodicha; el punto S, el lugar del Sol y el arco SS_1, la parte de la trayectoria que ha de recorrer todavía el Sol para llegar desde el punto S, en el que se le ha observado, hasta el S_1 en que pasa por el meridiano en su culminación superior. Mediante el trasportador se encuentra que á este arco corresponde un ángulo de 66°,5. Se da á este ángulo el nombre de *ángulo horario*.

Sabiendo además que el Sol recorre su entera trayectoria en 24×60 minutos, se deducirá que el intervalo entre su salida y su paso por el meridiano es de $\frac{24 \times 60 \times 66,5}{360} = 266$ minutos $= 4$ horas 26 minutos. Por tanto, la hora verdadera del instante en que se ha hecho la observación es igual á $12^h - 4^h 26^m = 7^h 34^m$ de la mañana. La hora media se obtiene añadiendo la ecuación del tiempo, cuyo valor en la fecha dada era igual á $-3^m 29^s$; es, pues, igual á $7^h 30^m 31^s$ La hora de Córdoba se deducirá restando $23^m 10^s$, que es la diferencia de hora entre Buenos Aires y Córdoba; será, pues, $7^h 7^m 21^s$, ó, en números redondos $7^h 7^m$, y como en el instante de la observación el reloj marcaba $7^h 6^m 26^s$, se deduce que su indicación era exacta, puesto que la diferencia obtenida cae dentro de los límites de exactitud que se puede esperar en las construcciones gráficas.

Sin embargo, siendo á veces necesario determinar la hora con mayor precisión de la que es posible conseguir por construcciones gráficas, expresaremos también trigonométricamente la solución que acabamos de encontrar.

Bajemos por A la perpendicular AB á la recta HR (fig. 37); por A_1 la A_1B_1 á la misma recta y por S_1 la S_1D á la recta QQ′, y designemos

la latitud geográfica, ó sea el ángulo P′CH, por la letra φ',
la declinación del Sol, ó sea el ángulo S_1CQ, por la letra δ,
la altura del Sol sobre el horizonte, ó sea el ángulo A_1CR por la letra a,
el ángulo horario del Sol, ó sea el ángulo SMS_1, por la letra t.

El radio de la esfera celeste, ó sea la recta $CQ = CR$, lo consideramos igual á la unidad. Entonces, del triángulo rectángulo SMA se deducirá la relación

$$\cos t = \frac{AM}{SM} = \frac{AL + LM}{SM}$$

y del ABL

$$AL = \frac{AB}{\text{sen} \sphericalangle ALB}$$

y como

$$\sphericalangle ALB = \sphericalangle QCR = 90° - \sphericalangle RCP = 90° - \varphi'$$

resultará

$$AL = \frac{AB}{\text{sen}\,(90° - \varphi')} = \frac{AB}{\cos \varphi'}$$

y como también

$$AB = A_1B_1 = CA_1 \text{ sen } a = 1 \text{ sen } a = \text{sen } a$$

deduciremos

$$AL = \frac{\text{sen } a}{\cos \varphi'}$$

El valor de LM lo sacaremos del triángulo rectángulo LCM :

$$LM = CM \text{ tg} \sphericalangle LCM = CM \text{ tg } \varphi'$$

pero

$$CM = S_1D$$

y, como del triángulo rectángulo S_1CD se saca

$$S_1D = S_2C \text{ sen } \delta = 1 \text{ sen } \delta = \text{sen } \delta$$

tendremos

$$CM = \text{sen } \delta$$

Resulta por consiguiente

$$LM = \text{sen } \delta \text{ tg } \varphi'$$

Reemplacemos ahora en la primera fórmula las rectas AL, LM y SM por sus valores ; tendremos

$$\cos t = \frac{\frac{\text{sen } a}{\cos \varphi'} + \text{sen } \delta \,.\, \text{tg } \varphi'}{\cos \delta}$$

ó substituyendo en lugar de tg φ' su equivalente sen φ' : cos φ',

$$\cos t = \frac{\frac{\text{sen } a}{\cos \varphi'} + \text{sen } \delta \frac{\text{sen } \varphi'}{\cos \varphi'}}{\cos \delta}$$

y simplificando

$$\cos t = \frac{\text{sen } a + \text{sen } \delta \text{ sen } \varphi'}{\cos \delta \cos \varphi'}$$

En esta fórmula el valor φ' de la latitud geográfica es positivo, cuando el lugar del observador (como se ha supuesto en la fig. 37), pertenece al hemisferio austral. Siendo, sin embargo, costumbre atribuir el signo negativo á las latitudes australes, pongamos

$$\varphi' = -\varphi.$$

Encontraremos

$$\cos t = \frac{\text{sen } a + \text{sen } \delta \text{ sen } (-\varphi)}{\cos \delta \,.\, \cos (-\varphi)}$$

ó, sabiendo que

$$\text{sen } (-\varphi) = -\text{sen } \varphi \qquad \text{y} \qquad \cos (-\varphi) = +\cos \varphi$$

obtendremos

$$\cos t = \frac{\text{sen } a - \text{sen } \delta \text{ sen } \varphi}{\cos \delta \cos \varphi}$$

fórmula usual para determinar la hora.

En el ejemplo que precede, se tiene

$$a = 6°2',5 \qquad \delta = 20°32',9 \qquad \varphi = -34°35',5.$$

Introduciendo estos valores en dicha fórmula, se obtendrá el ángulo horario

$$t = 66°43',7.$$

El resto de la solución no difiriendo de la solución gráfica de este problema, nos limitamos á indicar que el instante buscado fué el de las $7^h 6^m 26^s$ de la mañana.

Medición de la altura del Sol. Cuadrante. — La medición misma de la altura del Sol la hemos hecho con medios muy sencillos que nos permitimos dar á conocer á nuestros lectores, porque pudiera ser que alguno de los señores profesores, para los que hemos escrito estos apuntes, anime á sus alumnos á hacer observaciones propias según el método expuesto en nuestro trabajo, con lo que se realizarían nuestros más sinceros deseos.

Nos servimos de un cuadrante que hemos hecho de madera (fig. 38 *a*). La varilla superior AB lleva dos pínulas P_1 y P_2 (fig. 38 *b*), de las cuales la primera está provista de un ojo, mientras que en la segunda se ha practicado una ventanilla, cuya abertura está cruzada por dos hilos finos, perpendiculares entre sí. El punto de encuentro de estos hilos y el centro del ojo tienen la misma distancia de la varilla AB. En el vértice B del cuadrante se ha fijado un clavito del que se

cuelga por medio de un hilo la plomada P_l. En la varilla inferior CD se ha tallado una graduación que indica los grados enteros de 0° hasta 45°. Se ha hecho esta graduación determinando trigonométricamente á lo largo de la varilla CD los puntos que corresponden á los grados sucesivos.

Dirigiendo, ahora, la línea visual, que pasa por los centros de las dos pínulas, hacia un punto cuyo ángulo de elevación se quiere medir, se reconocerá fácilmente que el ángulo BAH que forma la visual con la horizontal es igual al P_lBC formado por el hilo de la plomada con la varilla BC. Se mide por tanto la altura angular del punto en cuestión por el ángulo que se lee en el limbo de la varilla CD.

Para disminuir las oscilaciones del hilo de la plomada, que se experimentan teniendo en la mano el cuadrante, hemos reemplazado la plomada por una alidada (fig. 38 *c*) que lleva en su parte inferior una ventanilla sobre cuya abertura está colocada una planchita de vidrio. La línea nula se indica en la planchita por una raya fina trazada á lo largo de la línea de gravedad de la alidada.

Haciendo observaciones, se hace deslizar la alidada entre la varilla inferior y una tablilla, que, apretada suavemente con los dedos, descansa sobre ésta mediante otra tablilla ligeramente oblicua (fig. 38 *d*).

En el momento de enfilar bien la línea visual del cuadrante al punto observado, se aprieta la parte libre de la tablilla contra la alidada, fijándola así en la posición deseada.

Si el cuadrante se ha construído con gran cuidado, se podrá determinar la altura hasta la décima parte de un grado. Sin embargo, para asegurar á las mediciones tal precisión, será necesario hacer observaciones iterativas, porque ni siquiera, cuando se usa una alidada, se evitarán por completo pequeñas vacilaciones. De este modo, determinando seis veces seguidas la altura del Sol y el instante correspondiente, y calculando los términos medios de los valores obtenidos, hemos encontrado los datos en los que se funda la solución del problema que precede. Son ilusorios, por supuesto, los décimos de minuto que se indican en el valor de la altura, pero no los hemos despreciado en el cálculo trigonométrico, porque no contribuyen á hacerlo más difícil.

Buenos Aires, Colegio Germania.

A. JATHO.

Cuadro I

TABLA SOLAR (*)

1906		Años bisiestos	Declinación del Sol	Variación por 1 día	Ecuación del tiempo	Variación por 1 día	Hora sideral	Radio apar. del Sol
			° '	'	m s	s	h m s	'
0	Ener. 0		−23 8	+4,2	+ 2 58	+28,8	18 36 58	16,3
5	5		22 41	6,5	5 18	27,0	18 56 41	
10	10		22 3	8,7	7 27	24,5	19 16 24	
15	15		21 14	10,8	9 22	21,5	19 36 6	
20	20		20 15	12,8	11 1	18,1	19 55 49	
25	25		19 7	14,6	12 22	14,2	20 15 32	
30	30		17 50	16,3	13 23	10,1	20 35 15	
35	Febr. 4		16 24	17,8	14 3	5,9	20 54 57	
40	9	Año	14 52	19,1	14 23	+ 1,9	21 14 40	
45	14		13 14	20,3	14 23	— 1,9	21 34 23	
50	19	bisiesto	11 30	21,3	14 4	5,3	21 54 6	16,2
55	24		9 41	22,1	13 29	8,6	22 13 49	
60	Mar. 1	Feb. 29	7 49	22,7	12 39	11,5	22 33 31	
65	6	Mar. 5	5 54	23,2	11 35	13,9	22 53 14	
70	11	10	3 57	23,5	10 20	15,8	23 12 57	
75	16	15	1 59	23,7	8 58	17,1	23 32 40	16,1
80	21	20	— 0 1	23,7	7 30	17,9	23 52 22	
85	26	25	+ 1 57	23,6	5 59	18,3	0 12 5	
90	31	30	3 55	23,3	4 27	18,2	0 31 48	
95	Abril 5	Abril 4	5 50	22,8	2 57	17,6	0 51 31	16,0
100	10	9	7 43	22,2	1 31	16,6	1 11 13	
105	15	14	9 32	21,5	+ 0 12	15,0	1 30 56	
110	20	19	11 18	20,7	— 0 59	13,1	1 50 39	
115	25	24	12 59	19,7	1 59	10,8	2 10 22	
120	30	29	14 34	18,5	2 47	8,4	2 30 4	15,9
125	Mayo 5	Mayo 4	16 4	17,3	3 22	5,8	2 49 47	
130	10	9	17 27	15,9	3 44	— 2,9	3 9 30	

(*) Este cuadro lo sacamos con permiso de los señores autor y editor de las *Tablas logarítmicas y trigonométricas* con cuatro decimales, del señor C. Rohrbach, quinta edición, publicada por la casa editorial de E. F. Thienemann, en Gotha, 1908.

TABLA SOLAR *(continuación)*

1906		Años bisiestos	Declinación del Sol	Variación por 1 día	Ecuación del tiempo	Variación por 1 día	Hora sideral	Radio apar. del Sol
			° ′	′	m s	s	h m s	′
135	15	14	+18 43	+14,4	— 3 51	0,0	3 29 13	
140	20	19	19 51	12,8	3 44	+ 2,9	3 48 56	
145	25	24	20 50	11,0	3 22	5,6	4 8 38	
150	May.30	May.29	21 41	9,2	2 48	7,8	4 28 21	15,8
155	Jun. 4	Jun. 3	22 22	7,2	2 4	9,8	4 48 4	
160	9	8	22 53	5,3	1 11	11,4	5 7 47	
165	14	13	23 14	3,2	— 0 11	12,5	5 27 29	
170	19	18	23 25	+1,2	+ 0 53	13,1	5 47 12	
175	24	23	23 26	—0,9	1 59	13,0	6 6 55	
180	29	28	23 16	2,9	3 2	12,2	6 26 38	
185	Julio 4	Julio 3	22 57	5,0	4 0	10,9	6 46 21	
190	9	8	22 27	6,9	4 50	9,1	7 6 3	
195	14	13	21 48	8,8	5 31	7,1	7 25 46	
200	19	18	20 59	10,7	6 0	4,6	7 45 29	
205	24	23	20 1	12,4	6 16	+ 1,8	8 5 12	
210	29	28	18 55	14,0	6 17	— 1,3	8 24 55	
215	Ag. 3	Ag. 2	17 41	15,5	6 3	4,4	8 44 37	
220	8	7	16 20	16,9	5 33	7,4	9 4 20	15,8
225	13	12	14 53	18,1	4 49	10,1	9 24 3	
230	18	17	13 19	19,2	3 52	12,7	9 43 46	
235	23	22	11 41	20,2	2 42	15,1	10 3 28	
240	28	27	9 57	21,1	+ 1 21	17,3	10 23 11	
245	Sept. 2	Sept. 1	8 10	21,8	— 0 10	19,0	10 42 54	
250	7	6	6 19	22,4	1 48	20,2	11 2 37	15,9
255	12	11	4 26	22,9	3 31	20,9	11 22 19	
260	17	16	2 31	23,2	5 16	21,2	11 42 2	
265	22	21	+ 0 34	23,4	7 2	21,0	12 1 45	
270	27	26	— 1 23	23,4	8 45	20,3	12 21 28	
275	Oct. 2	Oct. 1	3 19	23,3	10 24	19,2	12 41 10	16,0
280	7	6	5 15	23,1	11 56	17,4	13 0 53	
285	12	11	7 9	22,6	13 17	15,1	13 20 36	
290	17	16	9 1	22,1	14 26	12,4	13 40 19	
295	22	21	10 50	21,3	15 20	9,3	14 0 2	16,1

TABLA SOLAR *(conclusión)*

1906		Años bisiestos	Declinación del Sol	Variación por 1 día	Ecuación del tiempo	Variación por 1 día	Hora sideral	Radio apar. del Sol
			° '	'	m s	s	h m s	'
300	27	26	—12 34	-20,4	—15 58	— 5,9	14 19 44	
305	Nov. 1	31	14 14	19,4	16 18	— 2,1	14 39 27	
310	6	Nov. 5	15 48	18,2	16 19	+ 2,0	14 59 10	
315	Nov.11	Nov.10	17 15	16,8	15 58	6,3	15 18 53	
320	16	15	18 35	15,2	15 15	10,6	15 38 35	16,2
325	21	20	19 47	13,5	14 12	14,7	15 58 18	
330	26	25	20 50	11,7	12 48	18,5	16 18 1	
335	Dic. 1	30	21 43	9,6	11 7	22,0	16 37 44	
340	6	Dic. 5	22 26	7,5	9 9	25,1	16 57 27	
345	11	10	22 57	5,2	6 57	27,5	17 17 9	
350	16	15	23 18	2,9	4 35	28,9	17 36 52	
355	21	20	23 27	—0,6	— 2 7	29,9	17 56 35	
360	26	25	23 24	+1,8	+ 0 23	29,7	18 16 18	
365	31	30	—23 9	+4,1	+ 2 49	+28,8	18 36 0	16,3

Cuadro II

La hora es la del mediodía medio de Greenwich del año 1906. Para otros años se añadirán algebraicamente los siguientes tiempos :

* 1896	+ 34h 8m	1909	+ 6h 34m
1897	+ 28 19	1910	+ 0 45
1898	+ 22 30	1911	— 5 4
1899	+ 16 41	* 1912	— 10 53
1900	+ 10 53	1913	+ 7 19
1901	+ 5 4	1914	+ 1 30
1902	— 0 45	1915	— 4 19
1903	— 6 34	* 1916	— 10 8
* 1904	+ 11 38	1917	+ 8 4
1905	+ 5 49	1918	+ 2 15
1906	0 0	1919	— 3 34
1907	— 5 49	* 1920	— 9 23
* 1908	— 11 38	1921	+ 8 49

La hora media de Greenwich se deduce de la de Córdoba añadiendo á ésta 4h16m47s. Hora verdadera = hora media + ecuación del tiempo.

Para aclarar el uso de estas tablas resolveremos él siguiente ejemplo: Determinar la declinación del Sol el 24 de Mayo de 1908.

Solución. — Por el cuadro I la declinación del Sol el 24 de mayo de 1906 era de $20°50'$. Para referir este dato al año 1908, bisiesto, tenemos que retrogradar la fecha indicada de $11^h 38' = 11^h 6$ (cuadro II). Ahora bien, la variación de la declinación en esa fecha en 1 día ($= 24^h$) es, segun el cuadro I, de $11'$, luego la variación en $11^h 6$ será de

$$\frac{11 \times 11{,}6}{24} = 5' \text{ aproximadamente}$$

Por consiguiente, la declinación del Sol el 24 de mayo de 1908 era de $20°50' - 5' = 20°45'$.

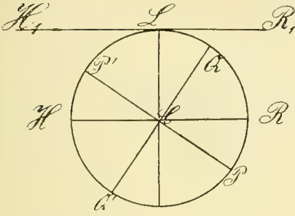


Fig. 1

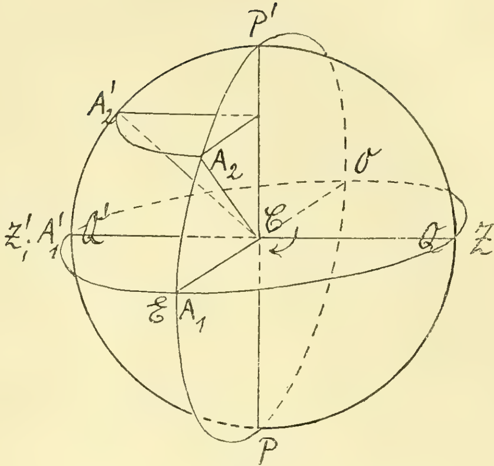


Fig. 2

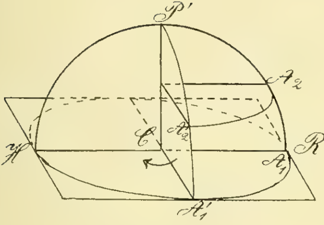


Fig. 3

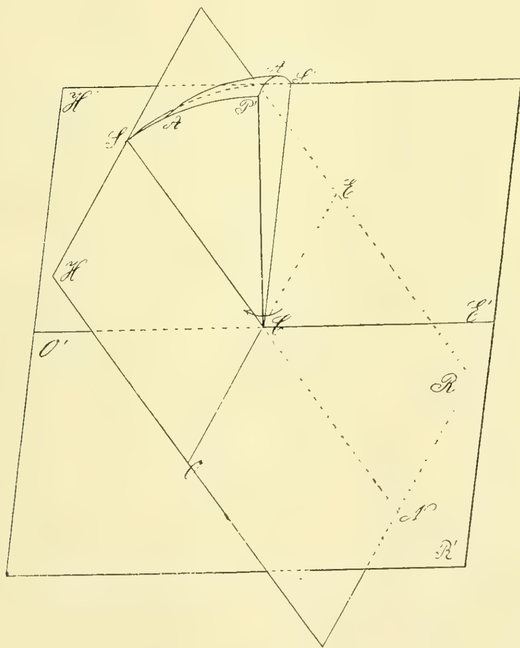


Fig. 4

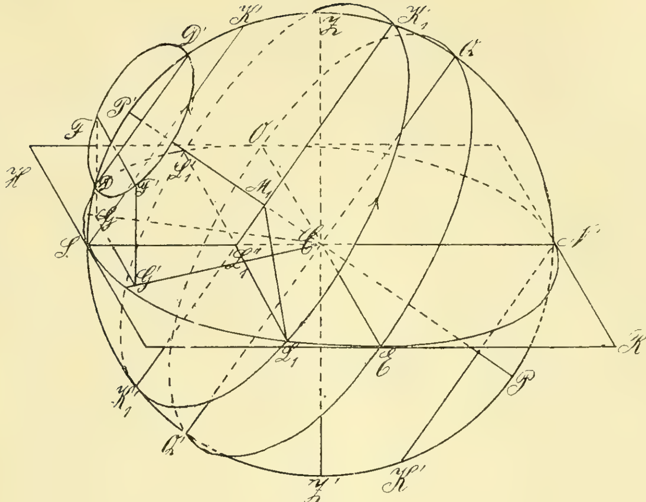


Fig. 5

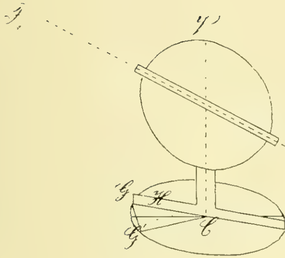


Fig. 6

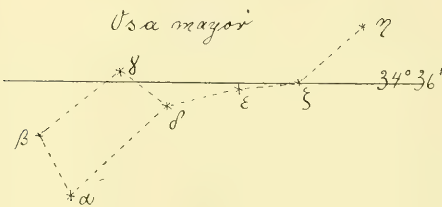


Fig. 7

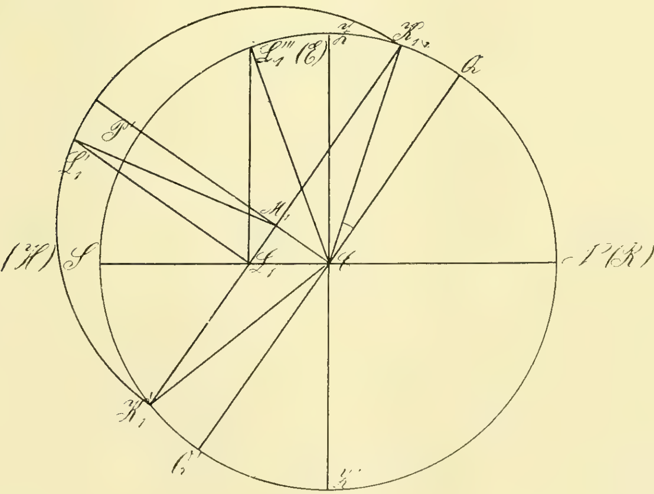


Fig. 8

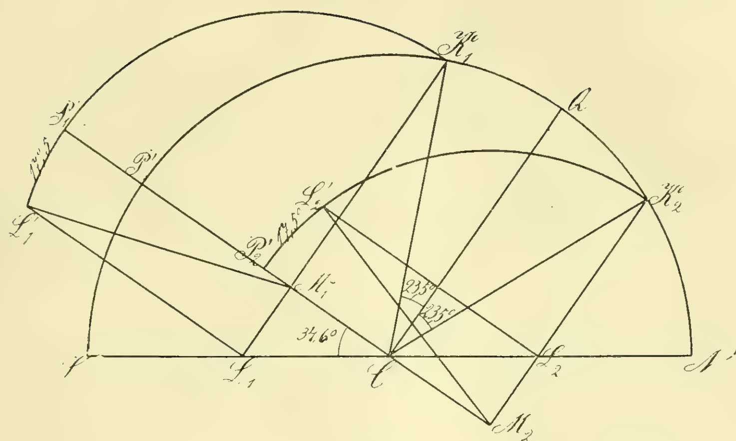


Fig. 9

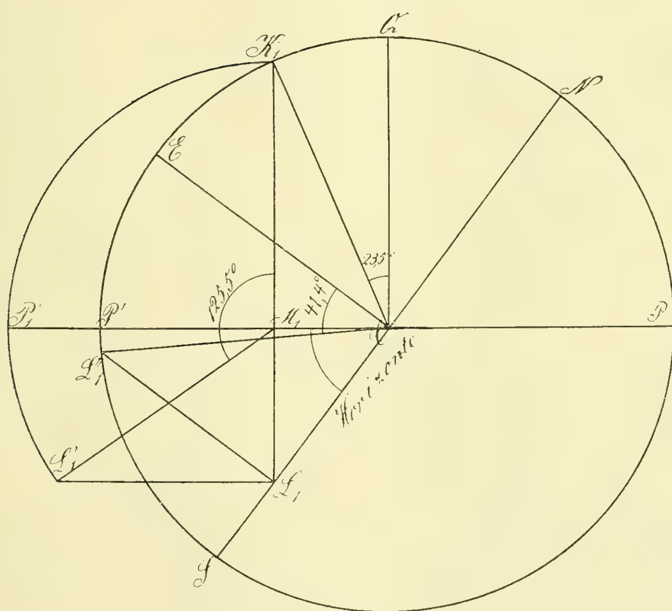


Fig. 10



Fig. 11

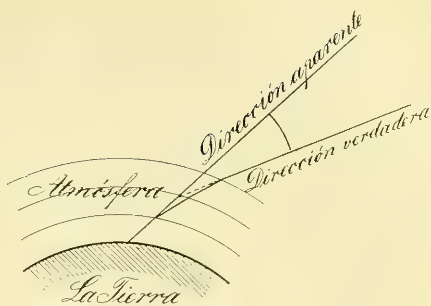


Fig. 12

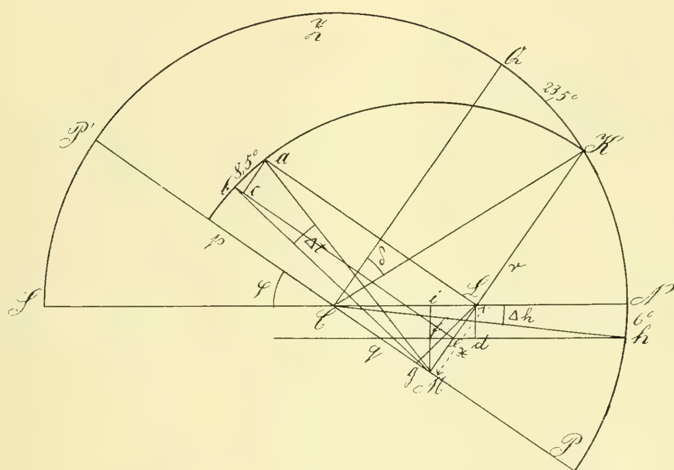


Fig. 13

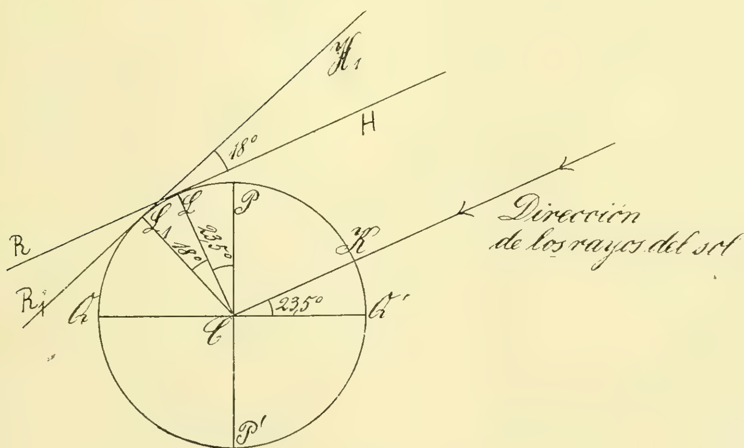


Fig. 14

Fig. 15

Fig. 16

Fig. 17

Fig. 18

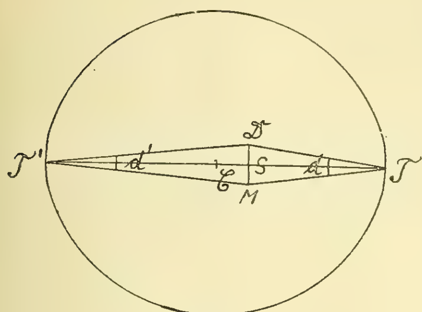


Fig. 19

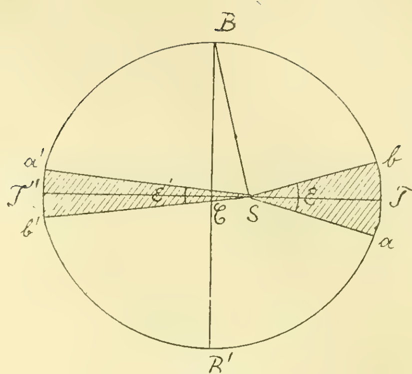


Fig. 20

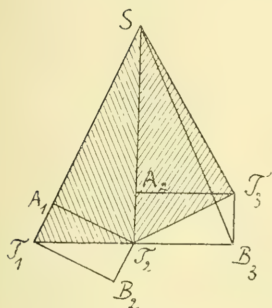


Fig. 21

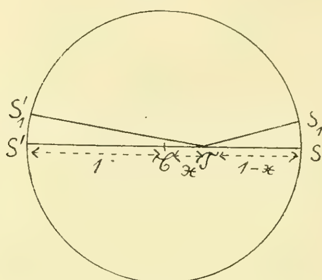


Fig. 22

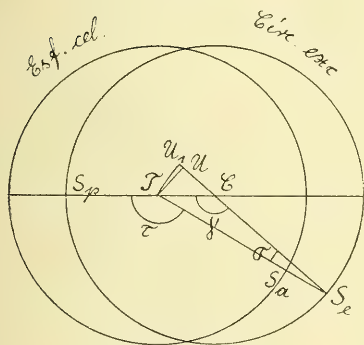


Fig. 23

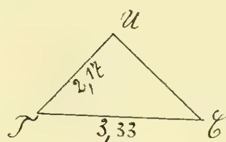


Fig. 23 (a)

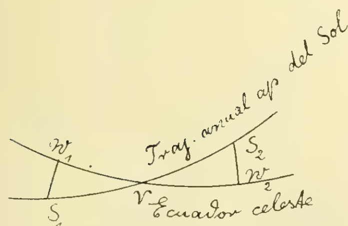


Fig. 24

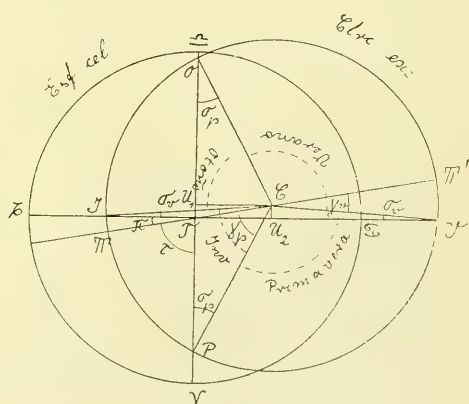


Fig. 25

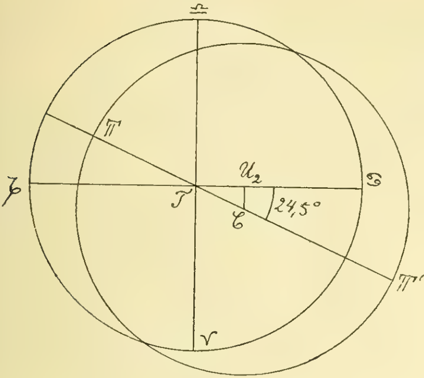


Fig. 26

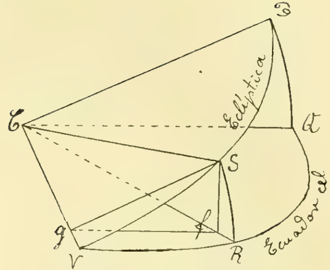


Fig. 27

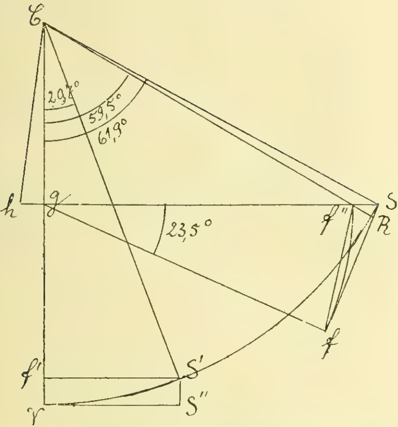


Fig. 28

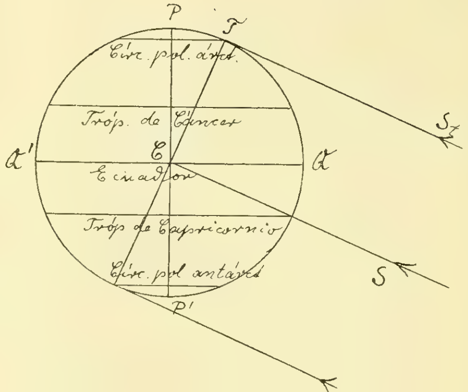


Fig. 29

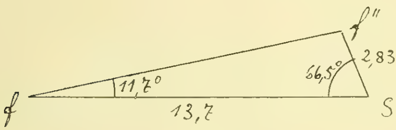


Fig. 30

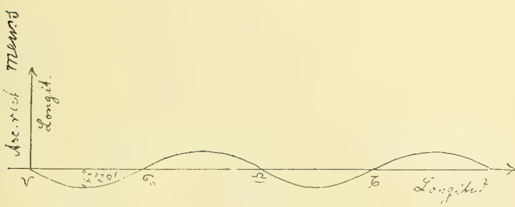


Fig. 31

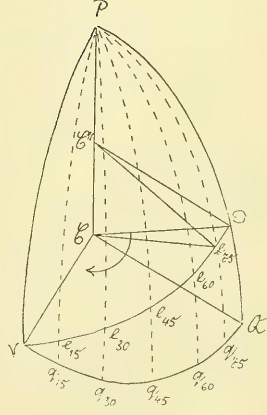


Fig. 32

Fig. 33

Fig. 34

Fig. 35

Fig. 36

Fig. 37

Fig. 38

Fig. 38 *(a)*

Fig. 38 *(b)*

Fig. 38 *(d)*

COMISIÓN DEL MAPA INTERNACIONAL

LISTA DE RESOLUCIONES

1. Resolución general.
2. Superficie de cada hoja.
3. Límite y número de hojas.
4. Líneas de grados.
5. Proyección.
6. Colores y contornos hipsométricos.
7. Letra.
8. Ortografía.
9. Colores de detalle.
10. Escalas.
11. Alturas.
12. Signos convencionales.
13. Canje de material.

Los que suscriben, designados por sus respectivos gobiernos para recomendar el sistema según el que se trazará el mapa internacional del mundo, en la escala de 1 á 1.000.000, presentan las siguientes resoluciones (1).

Resolución general

1. Es deseable que sea adoptada por todas las naciones una serie uniforme de símbolos y signos convencionales para su empleo en el

(1) Cada una de las resoluciones fué votada por unanimidad.

mapa universal en la escala de 1 : 1.000.000 y que sean uniformes los límites de las hojas, etc.

Superficie de cada hoja

2. *a)* Cada hoja del mapa abarcará una extensión de 4 grados en latitud por 6 grados en longitud.

b) Al norte de los 60 grados de latitud norte y al sud de los 60 grados de latitud sur, se permitirá la unión de dos ó más hojas adyacentes de la misma zona, de modo que la hoja combinada abarque 12, 18, etc., grados de longitud.

Límite y número de hojas

3. *a)* Los meridianos confinantes de las hojas quedarán, partiendo de Greenwich, á intervalos sucesivos de 6 grados; y los paralelos continentes se contarán, partiendo del Ecuador, á intervalos sucesivos de 4 grados.

b) Cada hoja del mapa llevará un número internacional, como se indica en el adjunto diágrama, es decir :

Norte — B. 12

Las zonas que se extienden desde el Ecuador hacia ambos lados hasta los 88 grados de latitud se designan con las letras desde A á B, precedidas por las palabras norte ó sur.

Las superficies polares se rotulan con Z.

Los sectores desde la longitud 180 grados este ú oeste de Greenwich, llevaran los números de 1 á 60, que aumentan hacia el este.

c) Además cada hoja llevará el nombre de la localidad ó del rasgo geográfico más prominente del territorio representado y también las coordenadas geográficas de su punto central.

d) Cada hoja llevará un pequeño índice diagramático en el que se consignará las posiciones, nombres y números de las 8 hojas que la rodean.

Línea de grado

4. Cada línea de grado se trazará al través de la hoja.

Proyección

5. *a)* Es necesario que la proyección llene las siguientes condiciones:

1ª Los meridianos serán líneas rectas;

2ª Los paralelos serán arcos de círculos, cuyos centros se encontrarán sobre la prolongación del meridiano central.

b) En vista de que en la escala propuesta varias proyecciones convenientes difieren poco entre sí y que la contracción y expansión del papel en que se imprima el mapa afecta todas las dimensiones del mismo, impidiendo de hecho que sea exactamente tanto ortomórfica como equivalente, no es necesario dar tanta importancia á la elección de una proyección que ofrezca las mejores propiedades en cuanto á la conformidad ó equivalencia. Por esta razón se acepta la elección de una proyección que se pueda construir fácilmente y que permita á cada hoja su adaptación exacta á cualquiera de las cuatro hojas adyacentes á sus cuatro lados.

Una proyección policónica modificada con los meridianos en forma de líneas rectas satisfacen á estas dos condiciones.

c) La proyección se construirá del modo siguiente: Cada hoja se trazará independientemente sobre su meridiano central. El meridiano central será una línea recta dividida en grados.

Por los puntos así marcados se trazarán círculos para representar los paralelos. Los centros de los círculos están situados sobre la prolongación del meridiano central. El radio de cualquier círculo será $= v \cot \lambda$, en el que v es la normal terminada por el eje menor, y λ es la latitud del paralelo representado.

Á lo largo de los paralelos confinantes, esto es, á lo largo de los círculos que forman el confín en el norte y en el sur de la hoja, los grados de longitud están marcados en su verdadera extensión según la escala.

Los puntos correspondientes sobre los paralelos confinantes están unidos por líneas rectas que representan los meridianos.

Los meridianos verdaderos, según la escala, son los que se encuentran 2 grados al este y al oeste respectivamente del meridiano central. El largo actual del meridiano central es el verdadero según la escala, menos la pequeña corrección que es necesaria para obtenerlo y que se determina en un cuadro especial.

Colores y contornos hipsométricos

6. *a)* El mapa será hipsométrico, esto es, las alturas sucesivas se indicarán por un sistema de tintes de color.

Sin embargo, se podrán publicar otras adiciones sin tintas de altura y completar con tintes ó por medio de adiciones requeridas para otros objetos.

b) Los contornos normales se dibujarán á intervalos verticales de 100 metros, partiendo del nivel del mar; pero en distritos muy accidentados, los contornos podrán estar á mayores intervalos, siempre que se hallen espaciados de 200, 500 ó 1000 metros. En parajes muy llanos podrán incluirse contornos adicionales, siempre que se hallen espaciados á intervalos de 10, 20 ó 50 metros.

c) Los rasgos de menor importancia, que no se verían por el contorno, pueden representarse por un sombreado sin rayado; en este caso se eligirá el método de iluminación de más efecto para el objeto;

d) En los parajes donde el país no se halle suficientemente mensurado para permitir el trazado de contornos, se marcará el terreno por medio de contornos interrumpidos y líneas en forma;

e) La forma del fondo del mar ó de un lago podrá indicarse por contornos azules, cuyos intervalos verticales serán normalmente de 100 metros, pudiéndose emplear, sin embargo, intervalos de 10, 30 ó 50 metros. En cada caso el nivel de referencia debe ser el medio del mar ó lago en una fecha determinada.

Letra

7. *a)* Las leyendas se escribirán en caracteres latinos variados;

b) Cuando los caracteres latinos no se usen en el país en que se publican las hojas, podrá hacerse una edición suplementaria nacional:

c) Deberá hacerse una distinción entre la letra aplicada á la hidrografía y la que se aplique á otras ramas. Aquellas serán en caracteres bastardilla y éstas en caracteres verticales, excepto lo destinado á los nombres que se apliquen á caminos de comunicación;

d) La adjunta clasificación de tipos generales y de letras patrones, están aprobados para el uso del mapa internacional de 1 á 1.000.000.

La cuestión de medida se deja enteramente á la discreción del cartógrafo. Se sobreentiende que el tamaño de la letra variará según la importancia relativa de los nombres;

e) Todas las cifras que indiquen alturas serán paradas y las que indiquen profundidades, inclinadas;

f) La letra usada para escalas, subtítulos y otras explicaciones, fuera de las líneas de la hoja del mapa, será mayúscula romana parada y minúscula.

Ortografía y transliteración de nombres

8. *a)* La ortografía de todo nombre de paraje en un país independiente ó en un dominio de gobierno propio que use el alfabeto latino, será la que sea adoptada por el país ó dominio;

b) La ortografía de todo nombre de paraje en una colonia, protectorado, ó posesión, será adoptada por el país que gobierne la colonia, protectorado ó posesión, si esa nación emplea el alfabeto latino ó publica otros mapas en los que los nombres de parajes estén impresos con el alfabeto latino;

c) En los casos en que algunas localidades de importancia tengan también á más del nombre oficial, otro nombre vulgar de notable diferencia, éste último se imprimirá en el mapa en caracteres pequeños, debajo del nombre oficial;

d) Se deberá imprimir una leyenda explicativa, referente á los nombres de la hoja, para indicar las letras latinas que sean necesarias para representar los mismos sonidos en otra lengua empleadas en el mapa internacional;

e) Los gobiernos de los países europeos ó no, que no empleen el alfabeto latino, debieran publicar un sistema autorizado de transliteración;

f) En el caso de nombres de parajes chinos, se adoptará la transliteración empleada por el correo y las aduanas chinas. La misma regla se aplicará á otros países en los que existan condiciones semejantes.

Colores de detalle

9. *a)* Los datos hidrográficos, inclusive glaciares, se indicarán en azul;

El agua se indicará con una tinta uniforme en lavado azul y no con líneas;

Se deberá hacer una distinción entre las corrientes perennes y las que no lo son;

b) Los contornos se marcarán en color moreno;

c) Los caminos en rojo;

d) Los ferrocarriles en negro;

e) El nombre de un dato se imprimirá en el mismo color del tinte convencional del dato mismo, con excepción de los nombres de montañas que serán en negro;

f) Los tintes hipsométricos serán los del esquema adjunto de colores;

g) Los terrenos que se encuentren bajo el nivel medio del mar se indicarán por una tinta especial ó verde obscuro.

Escalas

10. *a)* Se dibujará en cada hoja una escala de kilómetros;

b) Si fuera necesaria se dibujará una escala adicional de millas ó de otra unidad nacional.

Alturas

11. *a)* Las alturas sobre el nivel medio del mar se indicarán en metros;

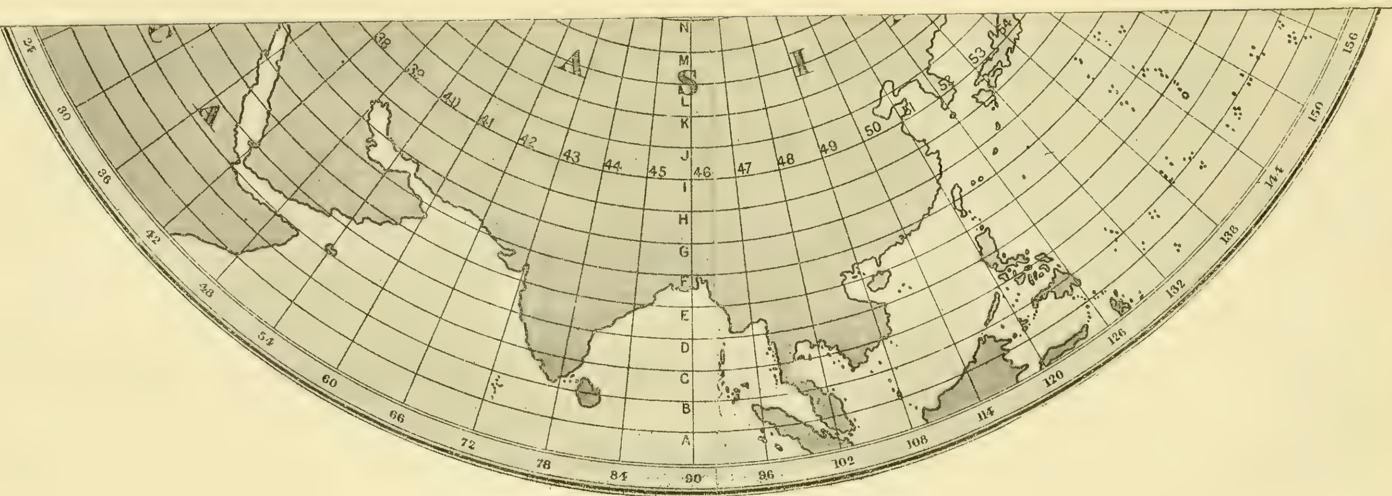
b) Si se desea, se agregarán los valores en pies ú otra unidad nacional á la unidad más próxima;

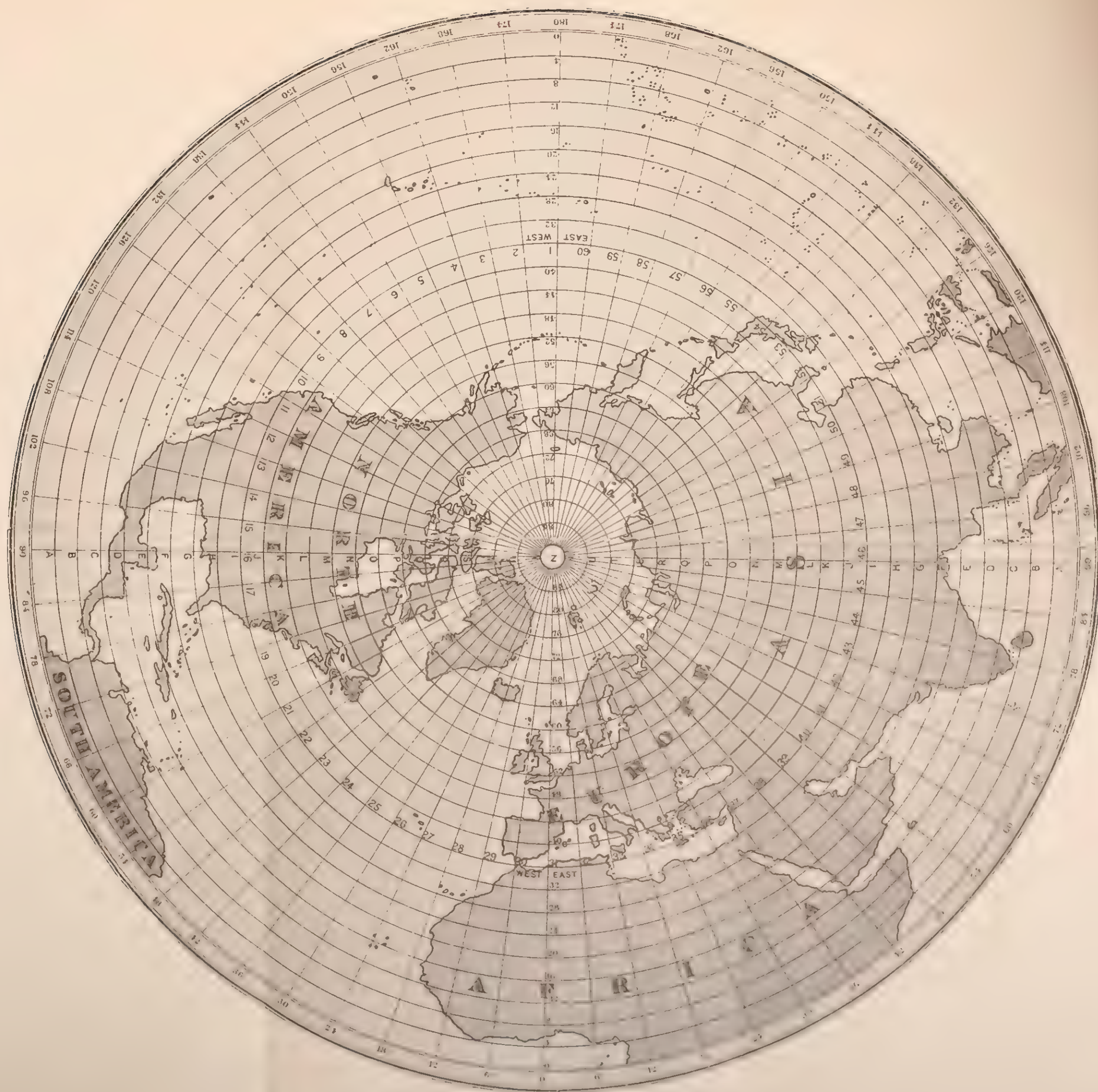
c) Se deberán indicar las alturas de los niveles medios de las superficies de lagos y mares mediterráneos sobre el nivel medio del mar;

d) El nivel de referencia tanto para las alturas como para las profundidades será el nivel medio del mar, deducido en cada país de las observaciones de marea en sus propias costas.

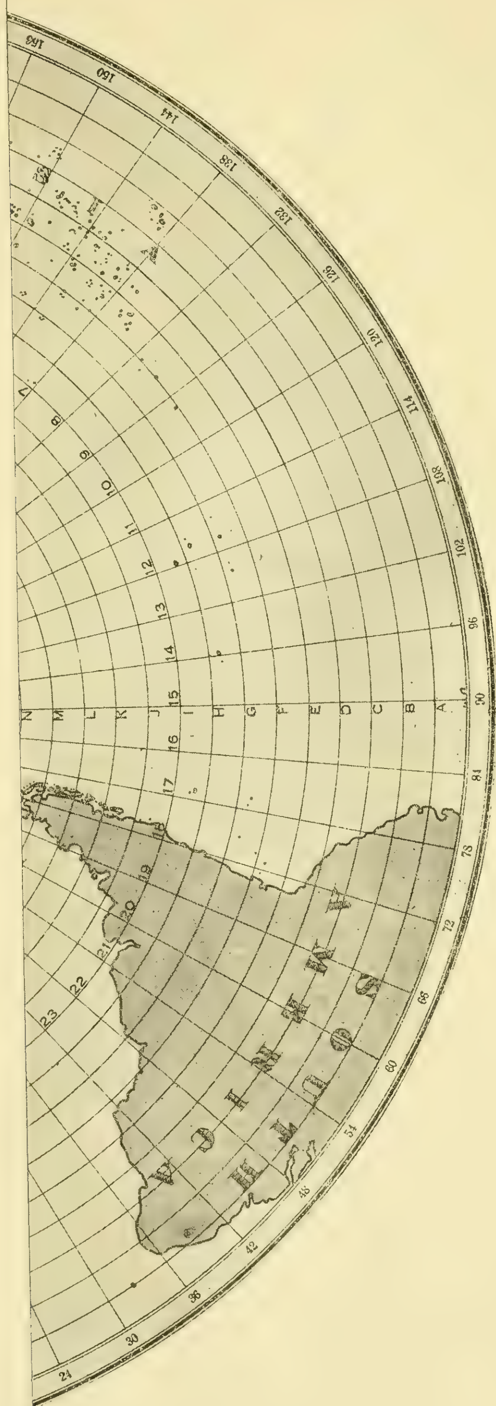
Signos convencionales

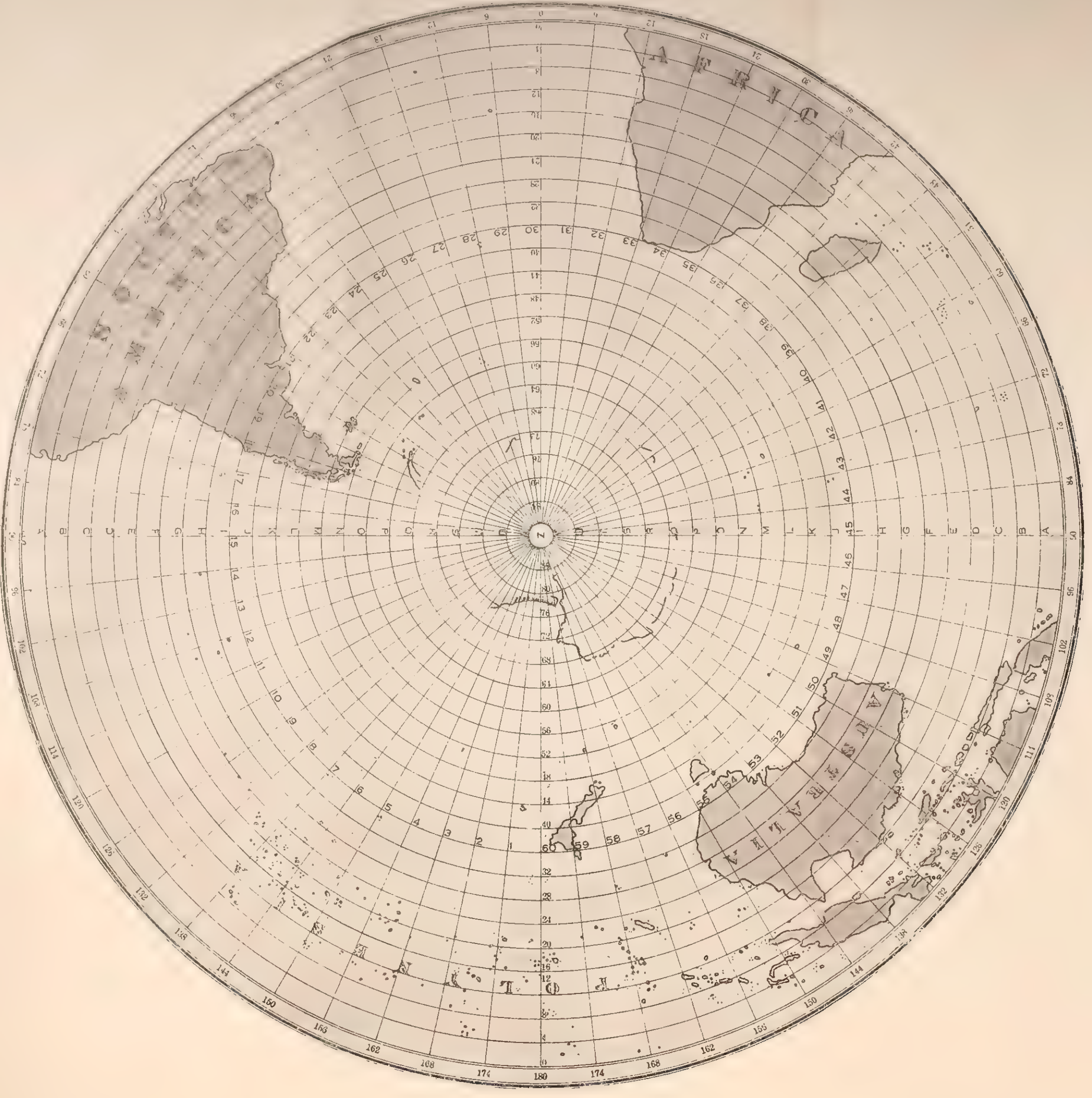
12. *a)* En lo posible se deberá indicar en los ríos, rápidos y otros las obstrucciones á la navegación;


A S I A
24
30
36
42
48
54
60
66
72
78
84
90
96
102
108
114
120
126
132
138
144
150
156
N
M
L
K
J
I
H
G
F
E
D
C
B
A
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54



SOUTH AMERICA
NORTH AMERICA
ASIA
EUROPE
AFRICA
EAST WEST
WEST EAST




AFRICA
SOUTH AMERICA
AUSTRALIA
POLYNESIA

b) Los caminos y sendas se dividirán en dos clases, la de los que se presten para el tráfico de rodados y la de los que no sirven para él;

c) Los signos convencionales adjuntos han sido aprobados con el objeto de establecer los rasgos más importantes del mapa internacional de 1: 1.000.000 y de obtener uniformidad en la publicación, dejando, sin embargo, suficiente libertad á cada gobierno para posibilitar la clasificación conveniente de los diferentes rasgos que se presenten en los territorios representados en sus hojas.

Es de desear que donde se trate de representar rasgos, consignados en la referencia que va más abajo, se les indicará por medio de los signos convencionales aquí ofrecidos.

En el caso de detalles no previstos más abajo, se podrán usar otros signos á discreción de cada gobierno;

d) Para facilitar la referencia y la ordenación del índice, se proveerán los márgenes internos de cada hoja de letras arábicas de lo alto á lo bajo de cada margen lateral, y con números romanos de izquierda á derecha á lo largo tanto del margen superior como del inferior.

Dos de cada uno (letra ó número) deberán aparecer dentro de cada grado de latitud ó de longitud respectivamente (véase la hoja de signos convencionales);

e) Al pie de cada hoja se imprimirá una referencia, explicando todos los signos convencionales usados en la hoja;

f) Cada hoja llevará una lista de las principales fuentes de información empleadas en su construcción.

Canje de material

13. En el caso que una hoja abarcara una superficie perteneciente á varias naciones vecinas, es de desear que el gobierno que levanta el plano consulte los á gobiernos de las otras naciones con respecto al material útil, especialmente en lo concerniente á la nomenclatura.

VARIEDADES

CONCURSO DE ELECTRICIDAD

El consejo de administración de la Asociación de ingenieros electricistas egresados del instituto electrotécnico Montefiore, nos pide la publicación de las bases del siguiente concurso:

CONDITIONS DU CONCOURS DE 1911

Article 1er. — Un prix dont le montant sera constitué par les intérêts accumulés d'un capital de 150.000 francs de rente belge, à 3 pour cent, sera décérné tous les trois ans, et pour la première fois en 1911, à la suite d'un concours international, au meilleur travail original présenté sur l'avancement scientifique et sur les progrès dans les applications techniques de l'électricité dans tous les domaines, à l'exclusion des ouvrages de vulgarisation ou de simples compilations.

Art. 2. — Le prix portera le nom de *Fondation George Montefiore Levi*.

Art. 3. — Seront seul admis au concours les travaux présentés pendant les trois années qui auront précédé la réunion du jury.

Ils devront être redigés en français ou en anglais et pourront être imprimés ou manucrits. Toutefois, les manuscrits devront être dactylographiés et, dans tous les cas, le jury pourra en décider l'impression.

Art. 4. — Le jury sera formé de dix ingénieurs électriciens, dont

cinq belges et cinq étrangers, sous la présidence du professeur-directeur de l'Institut électrotechnique Montefiore, lequel sera de droit un des délégués belges.

Sauf les exceptions stipulées par le fondateur, ceux-ci ne pourront être choisis en dehors des porteurs du diplôme de l'Institut électrotechnique Montefiore.

Art. 5. — Par une majorité de quatre cinquièmes dans chacune des deux sections, étrangers et nationaux (lesquels devront, à cet effet, voter séparément), le prix pourra être exceptionnellement divisé.

A la même majorité, le jury pourra accorder un tiers du disponible, au maximun, pour une découverte capitale, à une personne n'ayant pas pris part au concours ou à un travail qui, sans rentrer complètement dans le programme, montrerait une idée neuve pouvant avoir des développements importants dans le domaine de l'éctricité.

Art. 6. — Dans l'hypothèse où le prix n'aurait pas été attribué ou si le jury n'avait attribué qu'un prix partiel, toute la somme rendue ainsi disponible devra être ajoutée au prix de la période triennale suivante.

Art. 7. — Par application des dispositions qui précèdent, le montant du prix à décerner en 1911 est fixé à vingt mille francs.

Art. 8. — Les travaux dactylographiés pourront être signés ou anonymes. Est réputé anonyme tout travail qui n'est pas revêtu de la signature lisible et de l'adresse complète de l'auteur.

Les travaux anonymes porteront une divise qui sera répétée à l'extérieur d'un pli cacheté joint l'envoit; à l'intérieur de ce pli, le nom, le prénom, la signature et le domicile d'auteur seront écrits lisiblement.

Art. 9. — Tous les travaux, qu'ils soient imprimés ou dactylographiés, seront produits à douze exemplaires; il seront adressés franco à M. le Secrétaire-archiviste de la Fondation George Montefiore, à l'hôtel de l'Association, rue St-Gilles, 31, Liège (Belgique).

Ils porteront en tête du texte et d'une manière bien apparente, la mention *Travail soumis au concours de la Fondation George Montefiore, session de 1911.*

Le Secrétaire-archiviste accusera réception des envois aux auteurs ou expéditeurs qui se seront fait connaître.

Art. 10. — Les travaux, dont le jury aura décidé l'impression, seront publiés au *Bulletin de l'Association des ingénieurs électriciens* sortis de l'Institut électrotechnique Montefiore. De cette publication ne

résultera pour les auteurs ni charges de frais, ni ouverture à leur profit de droits quelconques. Il leur sera néanmoins attribué, à titre gracieux, vingt-cinq tirés à part.

Pour cette publication, les textes anglais pourront être traduits en français par les soins de l'Association.

Art. 11. — La date extrême pour la réception des travaux à soumettre au jury de la session de 1911 est fixée au 31 mars 1911.

Pour le Conseil d'Administration de l'Association des Ingénieurs électriciens sortis de l'Institut électrotechnique Montefiore :

Le président,

OMER DE BAST.

Le secrétaire général,

Gustave L'Hoest.

BIBLIOGRAFÍA

CASA EDITORIAL, CH. BÉRANGER, PARÍS.

L'évolution des mondes par SVANTE ARRHENIUS. Traduction française de *T. Seyrig*. Un volume de x-246 pages avec 60 illustrations dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. París, 1910.

Me parece tarea inútil magnificar ante nuestros lectores la importancia, o con más precisión, el grandísimo interés que revisten para el hombre los estudios cosmogónicos, desde que se ha libertado de tradiciones i creencias más o menos disparatadas.

Las jeniales concepciones de Buffon, Kant, Herschell, Laplace, que habían conseguido, especialmente el último, la adhesión de los cultores mundiales de la filosofía científica, imperaron e imperan aún a pesar de las no pocas objeciones a que se prestan.

No hace muchos años el astrónomo Faye, hoi finado, publicó un notable trabajo sobre cosmogonia, en el que criticaba con no pocas buenas razones las diversas teorías emitidas por los sabios i mui especialmente las del gran Laplace.

Uno de los más recientes i reputados hombres de ciencia, Svante Arrhenius, ha propuesto nuevas vistas sobre la evolución del universo que han interesado profundamente al mundo científico.

Dice Arrhenius que antes que se tratara de la indestructibilidad de la enerjía, sólo se preocupaban los sabios de saber cómo se había agrupado la materia para que de ella hubieran podido desprenderse los cuerpos celestes hoi conocidos. Herschell i Laplace lo tentaron, el primero estudiando las nebulosas estelares; el segundo, nuestro sistema planetario. Kant quiso darse cuenta de cómo los grandiosos sistemas de cuerpos celestes pudieron nacer de un caos desordenado. El problema así planteado era insoluble.

Arrhenius se limita a esponer la manera cómo las nebulosas pueden ser producto de soles, i como éstos, recíprocamente, pueden dar orijen a las nebulosas; evolución alterna que se realiza hoi, como debe haberse realizado siempre.

El descubrimiento de la indestructibilidad de la enerjía ha aumentado la dificultad de los problemas cosmogónicos. Las hipótesis de Mayer i Helmholtz han sido abandonadas para dar lugar a otras basadas sobre los caracteres químicos del núcleo solar, de acuerdo con el segundo principio fundamental de la termodinámica.

Algunos sabios han supuesto que llegará un momento en que, por la transformación perenne de la enerjía, ésta se distribuirá uniformemente, dando lugar al

movimiento de las partículas más pequeñas de la materia, lo que Clasius llamó « muerte colorífica ».

Según el profesor Arrhenius, esta concepción es inadmisible, i trata en su obra de combatirla, substituyéndola por otra en la cual la enerjía se perdería en los soles para reconstituirse en las nebulosas.

Agrega que otrora se creía en la jeneración espontánea, pero que ésta como la jeneración espontánea de la enerjía son imposibles, como se ha demostrado.

Tampoco admite el autor la autocreación de la vida. Recurre a la panspermia, dándole forma en consonancia con el estado actual de la ciencia, haciendo intervenir los efectos de la presión de radiación.

En suma, en este estudio cosmogónico el autor sostiene la tesis de que el universo, en su forma actual, existe desde las tiempos más remotos i que la materia, la enerjía i la vida no han hecho más que cambiar de forma i lugar en el espacio.

Por mucha que sea la sabiduría de los maestros, tenemos por norma no aceptar, sin beneficio de inventario, las conclusiones científicas a que arriban.

Pasó la época del *magister dixit*. Los maestros saben errar, i muchas veces yerran « majistralmente ».

I en este caso, con el respeto debido al ilustre profesor, no trepidamos en decir que sólo puede sostenerse la imposibilidad de la jeneración espontánea, esto es, la aparición de la vida en virtud de las potentísimas fuerzas físico-químicas que modificaron las condiciones de la materia en los primordes de la formación de los mundos habitados, cuando se tiene el preconcepto de admitir la creación de los seres por una potencia superhumana, vale decir, por una divinidad espiritual, i esto, francamente, en el estado actual de la ciencia, pese al profesor Arrhenius, no es posible ya sostenerlo !...

Ahora, he aquí los temas tratados por el docto autor :

I, Fenómenos volcánicos i terremotos. II, Los cuerpos celestes, especialmente la tierra como mansión de la vida. III, Radiación solar ; constitución del sol. IV, La fuerza repulsiva. V, Polvos solares en nuestra atmósfera ; auroras polares i variaciones del magnetismo terrestre. VI, Declinación del sol ; su fin. Orijen de las nebulosas. VII, Estado de las nebulosas i de los soles. VIII, Diseminación de la vida en el universo.

El autor llega a esta conclusión : « que la vida está obligada a una renovación perpetua. Partiendo de las formas inferiores debe recorrer todas las etapas del desarrollo progresivo, absolutamente como el individuo, por mui bien organizado que sea, tiene por punto de partida una célula elemental.

« Estas conclusiones concuerdan admirablemente con lo que en la tierra caracteriza la vida. No podría negarse que, bajo esta forma, la doctrina de la panspermia se distingue por una grande armonía, lo que es una de las mejores piedras de toque para la probable efectividad de una doctrina cosmogónica.

« Difícil es que la justeza de esta doctrina pueda alguna vez probarse directamente por el examen de los jérmenes que el aire nos trae i que podemos recojer. Los jérmenes que desde otros cuerpos celestes pueden llegar hasta nosotros son estremadamente poco numerosos. Indudablemente mui pocos por año ha de recojer la entera superficie terrestre. Ellos, por otra parte, deben mui probablemente parecerse a los esporos monocelulares de orijen terrestre, que llenan el aire en cantidades innumerables i que el viento dispersa en todas las rejiones.

« El orijen *celeste* de un jermen es difícil sino imposible demostrarlo, aunque,

contra toda probabilidad, alguno de ellos fuere objeto de un descubrimiento fortuito ».

Tal es el pensamiento cosmogónico del ilustre maestro : ¿ estará en lo justo ? ¿ Será más afortunado que sus grandes predecesores ?

No lo creemos.

El orijen de las mundos, el orijen de la vida, son incógnitas de problemas hoi por hoi insolubles para el hombre ; pero presentan una gran ventaja para la ciencia : la de dar lugar a una serie de estudios antropolójicos, jeolójicos i biolójicos que, sino consiguen descorrer el espeso velo del misterio de la naturaleza, dan un impulso vigoroso al progreso científico.

La obra del profesor Arrhenius lo demuestra : justa o no, es un trabajo de muchísimo mérito como ciencia i como filosofía.

S. E. Barabino.

Fabrication et emploi des matériaux et produits réfractaires, utilisés dans l'industrie, par Albert Granger, docteur ès sciences, professeur de technologie céramique à l'école d'application de la manufacture nationale de Sèvres; chargé de conférences à l'école de physique et chimie industrielles de la ville de Paris. 1 volume in-8°, de 378 pages, contenant 172 figures dans le texte. Ch. Béranger, éditeur. Paris, 1910. Prix relié, 15 francs.

El autor se ha propuesto describir las materias primas i procedimientos empleados en la fabricación de los elementos de construcción para los hornos, de los aparatos metalúrjicos i recipientes destinados a resistir una temperatura mui elevada; es decir, estudiar los productos llamados refractarios, su fabricación, su ensayo, etc.

He aquí los temas que desarrolla : I. Clasificación de las materias refractarias ; II, Preparación de las materias primas. III, Procedimientos i aparatos de laboreo. IV, Desecación. V, Aparatos de caldeo. VI, Pirometría. VII, Productos arcillosos. VIII, Productos aluminosos. IX, Productos silíceos. X, Productos magnésicos. XI, Productos calcáreos. XII, Productos magnésicos i calcáreos. XIII, Productos crómicos. XIV, Productos carbonatados. XV, Productos a base de óxido de los metales i tierras raras. XVI, Relación entre la fusibilidad de los productos refractarios i su composición química. XVII, Fenómenos que acompañan á la acción del calor sobre los materiales i productos refractarios. Condiciones que estos deben llenar. XVIII, Análisis de los materiales que entran en la confección de los productos refractarios. XIX, Ensayo de los productos.

Llega en buen momento este libro, hoi que las funderías van aumentando gracias al progreso industrial de la nación.

S. E. Barabino.

Necrolojías por el doctor Carlos E. Porter. Santiago de Chile, 1909.

En un folleto de 12 pájinas, estracto del tomo XIX (1909) de las *Actes de la Société scientifique du Chili*, el doctor Porter ha publicado las necrolojías relativas a los señores doctor Federico Teobaldo Delfín, doctor Luis Vergara Flores i profesor Valery Mayet, haciendo resaltar los méritos científicos de estos naturalistas fallecidos.

Bibliografía chilena de antropolojía i etnolojía. Trabajo presentado al IV Congreso científico (1º panamericano), por el profesor CARLOS E. PORTER, director del museo de historia natural de Valparaíso, con un prólogo de *Ricardo E. Latcham*, miembro correspondiente del Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland. Buenos Aires, abril de 1910.

Folleto de 40 pájinas, estracto de los *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires* (tomo XX, serie 3ª, tomo XIII, páj. 147 a 188).

No necesita ser demostrada la grande utilidad de los catálogos de obras científicas para los cultores de la ciencia en todas sus manifestaciones. De ahí el empeño de estos mismos estudiosos por la publicación de las bibliografías relativas a sus propios países para que sean utilizadas por nacionales i estranjeros.

El doctor Porter lo ha hecho para las obras relativas a la antropolojía i etnografía de su país, Chile, i con ello ha hecho obra digna de encomio i de utilidad jeneral para los naturalistas del mundo entero, entre los cuales el nombre del autor figura como sinónimo de intelectual distinguido, laborioso i tenaz.

S. E. BARABINO.

Sobre la antropolojía, fauna i flora chilenas. Brevísimas consideraciones por el profesor CARLOS E. PORTER (C. M. Z. S.), director del museo de Valparaíso. Santiago de Chile, enero 5 de 1910.

El señor Eduardo Poirier, secretario jeneral del IV Congreso científico americano el cual tuvo lugar en Santiago en 1908-1909, i autor de la notable obra *Chile en 1908*, de la que nos hemos ocupado elojiosamente en estas mismas columnas, ha preparado, con motivo del próximo centenario de la independencia de la república hermana, una nueva edición, modificada i ampliada que se halla en prensa i aparecerá con el título *Chile en 1910*.

Bajo la inteligente i operosa dirección del señor Poirier, quien, a pesar de la larga indisposición que le retiene aún en cama, ha planeado, organizado i llevado a buen fin tan grande trabajo, las primeras intelijencias de Chile han colaborado en él, presentando al mundo intelectual el estado de adelanto de la progresista república trasandina al cumplir la primera centuria de su emancipación política.

El profesor Porter, infatigable obrero del pensamiento, mui digno compañero del señor Poirier, aceptó la misión de presentar al mundo científico la historia natural de Chile, desde los primeros tiempos hasta hoi, en sus grandes ramas antropolójica, botánica i zoolójica.

Se comprende cómo el trabajo del doctor Porter sólo pudo reducirse a una « sintética síntesis » — permítaseme la redundancia — de la materia tratada.

La naturaleza de la obra compilada por el señor Poirier no podía conceder al doctor Porter sino un espacio reducidísimo.

Así i todo, el hábil naturalista ha conseguido dar forma á su trabajo, el cual, como bien dice el propio autor, puede considerarse un somero programa comentado, por desarrollar en una obra de verdadero aliento.

S. E. BARABINO.

ÍNDICE GENERAL

DE LAS

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO SEXAGÉSIMONONO

VARIEDADES

NECROLOGÍA

BIBLIOGRAFÍA



SOCIOS HONORARIOS

Dr. Juan J. J. Kyle. — Ing. Luis A. Huergo (padre). — Dr. Florentino Ameghino. — Ing. J. Mendizábal Tamborrel. — Dr. Estanislao S. Zeballos. — Dr. Enrique Ferri

SOCIOS CORRESPONDIENTES

Aguilar, Rafael	Mejico.
Arechavaleta, José	Montevideo.
Arteaga Rodolfo de	Montevideo.
Ave-Lallemant, German	Mendoza.
Ballvé, Horacio	I. de Año N
Bodenbender, Guillermo	Córdoba.
Bolivar, Ignacio	Madrid.
Carvalho José Cárlos	Rio Janeiro.
Corti, José S.	Mendoza.
Corthell, Elmer L.	New York.
Delage, Yves	Paris.
Guignard, Leon	Paris.
Guimarâes, Rodolfo	Amadora (P.)
Kinart, Fernando	Amberes.
Lafone Quevedo, Samuel A.	La Plata.
Lillo, Miguel	Tucuman.
Luiggi, Luis	Roma
Morandi, Luis	Villa Colon (U.
Moore, Clarence	Filadelfia
Nordenskjiold, Otto	Gothemburgo.
Paterno, Manuel	Palermo (It.)
Patron, Pablo	Lima.
Porter, Carlos E	Valparaiso.
Reid, Walter F.	Lóndres.
Scalabrini, Pedro	Corrientes.
Sklodonska, Curie	Paris.
Spegazzini, Carlos	La Plata.
Tobar, Carlos R.	Quito.
Uhle, Max	Lima.
Villareal, Federico	Lima.
Von Ihering, Herman	San Paulo (B.

SOCIOS ACTIVOS

Acevedo Ramos, R. de.
Adamoli, Pedro A.
Adamoli, Santos S.
Adano, Manuel.
Aguirre, Eduardo.
Aguirre, Pedro.
Aguirre, Rafael M.
Albarracin, Alberto J.
Alberdi, Francisco.
Albert, Francisco.
Aldunate, Julio C.
Almanza, Felipe G.
Alric, Francisco.
Alvarez, Fernando.
Alzaga, Federico.
Amadeo, Tomás.
Amoretti, Alejandro.
Anasagasti, Horacio
Ambrosetti, Juan B.
Anello, Antonio.
Angelis, Virgilio de
Arambarri, Alberto.
Arata, Pedro N.
Araya, Agustin.
Artaza, Evaristo.
Artaza, Miguel.
Arigós, Máximo.
Arce, Manuel J.
Arce, Santiago.
Arditi, Horacio.
Arroyo, Franklin.
Astrada Pape, Ismael.
Atarez, Guillermo.
Aubone, Carlos.
Avila Méndez, Delfin.
Avila, Alberto
Ayerza, Rómulo
Aztiria, Ignacio.
Aztis, Julio M.
Babacci, Juan.
Bado, Atilio A.
Bade, Fritz.
Bachmann, Alois.
Baldi, Jacinto.
Barabino, Santiago E.
Barbará, Nicolás.
Barilari, Mariano S
Barzi, Federico.
Battilana, Pedro.
Baudrix, Manuel C.
Bazan, Pedro.
Bernaola, Víctor J.
Bell, Carlos H.
Belgrano, Mariano R.
Bergara, Ulises
Besio Moreno, Nicolás.
Besio Moreno, Baltasar.
Biraben, Federico.
Boatti, Ernesto C.
Bolognini, Hector.
Bosch, Benito S.
Bosch, Eliseo P.
Bosch, Aureliano R.
Bonanni, Cayetano.
Bonneu Ibero, Leon M.
Bosque y Reyes, F.
Borús, Adriano.
Brané, Eugenio.
Brian, Santiago
Brindani, Medardo.
Buschiazzo, Juan A.
Bustamante, José L.
Butty, Enrique.
Caimi, Ramon.
Candiani, Emilio
Cálcena Augusto.
Cáceres, Dionisio.
Cagnoni, Alejandro N.
Cagnoni, Juan M.
Camus, Nicolás.
Candioti, Marcial R.
Canale, Humberto.
Capelle, Raul.
Cano, Roberto.
Canton, Lorenzo.
Carranza, Marcelo
Carrizo Rueda, Ramón.
Carabelli, J. J. T. G.
Cardoso, Ramón.
Carossino, Jacinto T.
Carvallo, Raul.
Castellanos, Cárlos T.
Castro, Vicente.
Carelli, Amadeo.
Carelli, Humberto H.
Castro, Eduardo B.
Claypole, Jorge.
Cerri, César.
Cevallos Socas, C. M.
Cerdeña, Fernando.
Cilley, Luis P.
Civit, Julio Nilo.
Chanourdie, Enrique.
Chapaz, Raul.
Chapiroff, Nicolás de.
Chaudet, Augusto.
Chiappe, Leopoldo J.
Chiocci, Icilio.
Chueca, Tomás A.
Clérice, Eduardo E.
Cobos, Francisco.
Cock, Guillermo.
Collet, Carlos.
Contin, Diego T. R.
Compte, Riqué Julio.
Coria, Valentin F.
Cornejo, Nolasco F.
Corvalán Manuel S.
Coronel, Policarpo.
Cottini, Arístides.
Courtois, U.
Cremona, Andrés V.
Cremona, Víctor.
Cucullú, Carloz.
Cuomo, Miguel.
Curutchet, Luis.
Curutchet, Pedro.
Curutchet, Gabriel.
Damianovich, E. A.
Damianovich, Horacio
Danieri, Bartolomé.
Darquier, Juan A.
Dassen, Claro C.
Dates, Germán.
Doello Jurado, Martín.
Dobranich, Jorge W
Dominico, Guillermo
Dominguez, Juan A.
Debenedetti, José.
Dellepiane, Luis J.
Demarchi, Torcuato T. A
Demarchi, Marco.
Demarchi, Alf. (hijo).
Delgado, Fausto.
Douce, Raimundo.
Doyle, Juan.
Duhau, Luis.
Duarte, Jorge N.
Dubois, Alfredo F.
Ducros, Pablo.
Duncan, Cárlos D.
Durrieu, Mauricio.
Durand, José C.
Eguia, Máximo.
Eppens, Gustavo.
Elías, Adolfo (hijo).
Esteves, Luis. P.
Etcheverry, Angel.
Ezcurra, Pedro.
Faverio, Fernando.
Fernández, Alberto J.
Fernández Díaz, A.
Fernández, Pedro A.
Fernández Poblet, A.
Fernández, Daniel.
Ferreyra, Miguel.
Ferrari, Ricardo.
Fynn, Enrique.
Fliess, Alois.
Flores, Emilio M.
Flores, Agustina J.
Fornati, Vicente.
Fortt, Pedro P.
Franchini, Carlos L.
Friedel, Alfredo.
Frumento, Antonio R.
Fuschini, José.
Gainza, Alberto de.
Galtero, Alfredo.
Gallardo, Angel.
Gallardo, Garlos R.
Gallego, Manuel.
Gallino, Adolfo.
Gándara, Federico W.
Garat, Enrique.
Garay, José de.
Garcia, Carlos A.
García, Jesús M.
García, José Manuel.
Gatti, Julio J.
Gentilini, Pascual.
Geyer, Carlos.
Ghigliazza, Sebastián.
Giménez, Angel M.
Giuliani, José.
Girado, José I.
Girado, Francisco J.
Girado, Alejandro.
Girondo, Juan.
Gonzáles, Arturo

González, Agustín.
González Castaño, R.
González Calderon, A.
Gonzalez, Juan B.
Granero, Miguel.
Gradin, Carlos.
Gregorina, Juan.
Gregorini, Juan A.
Griebeu, Arturo.
Grianta, Luis.
Groizard, Alfonso.
Guido, Miguel.
Guasco, Carlos.
Guglielmi, Cayetano M.
Guglialmelli, Luis C.
Gutiérrez, Ricardo J.
Guesalaga, Alejandro.
Hauman, Merek Lucien.
Harrington, Daniel.
Hermitte, Enrique.
Herrera Vega, Rafael.
Herrera Vega, Marcelino
Herrera, Nicolás M.
Herrero, Ducloux E.
Henry. Julio
Hicken, Cristóbal M.
Holmberg, Eduardo L.
Hoyo, Arturo.
Huergo, Luis A. (hijo).
Huergo, Eduardo.
Hughes, Miguel.
Iriarte, Juan.
Iribarne, Pedro.
Isbert, Casimiro V
Isnardi, Vicente.
Israel, Alfredo C.
Isurbe, Miguel.
Ivanissevich Ludovico.
Jacobacci, Guido.
Jonas, Godofredo L.
Jonas, Justo B.
Jurado, Ricardo.
Krause, Otto.
Krause, Julio.
Klein, Hermán.
Kreusberg, Jorge.
Labarthe, Julio.
Lahille, Fernando.
Langdon, Juan A.
Laporte Luis B.
Larreguy, José
Larco, Esteban.
Larguía, Carlos.
Lassalle León.
Lathan Urtubey, Aug.
Latzina, Eduardo.
Lavarello, Pedro.
Lavergne, Agustín.
Lea Allan B.
Lederer, Osvaldo.
Leguizamón, Martin. M
Lepori, Lorenzo.
Leonardis, Leonardo de
Lasage, Julio.
Letiche, Enrique.
Levylier, H. M.
López, José M.
López, Martín J.
Longobardi, Ernesto.
Lugones, Lorenzo.
Lugones, Arturo M.
Lucero, Octavio.
Luro, Rufino.
Ludwig, Carlos.
Lutscher, Andres A.
Madrid, Enrique de
Magy, Luis A
Magnin, Jorge.
Magl ano, Augusto.

Malbran, Carlos.
Maligne Eduardo.
Mallol, Benito J.
Mamberto, Benito.
Manzanarez, Enrique
Maradona, Santiago
Marín, Plácido.
Marreins, Juan.
Marcó del Pont, E.
Marotta, Pedro.
Marino, Alfredo.
Martínez Pita, Rodolfo
Marti, Ricardo.
Maschwitz, Carlos.
Massini, Cárlos.
Massini, Estevan.
Maupas, Ernesto.
Mattos, Manuel E. de.
Mazza, Aurelio F.
Medina, José A.
Meoli, Gabriel.
Mercâu Agustín.
Mermos, Alberto.
Meyer Arana, Felipe.
Miguens, Luis.
Mignaqui, Luis P.
Millan, Máximo.
Molina y Vedia, Delfina
Molina y Vedia, Adolfo
Monge Muñoz, Arturo.
Moeller. Eduardo.
Molina, Waldino.
Molina Civit, Juan.
Mon, Josué R.
Morales, Carlos María
Moreno, Francisco P.
Moreno, Jorge
Moreno, Evaristo V.
Moreno, Josué F.
Moron, Ventura.
Moron, Teodoro F.
Morteo, Carlos F.
Morteo, Ignacio A.
Mosconi, Enrique
Mugica, Adolfo.
Mussini, José A.
Narbondo, Juan L.
Navarro Viola, Jorge.
Natale, Alfredo.
Negri, César.
Newton, Artemio R.
Niebuhr, Adolfo
Nielsen, Juan.
Nyströmer, Carlos
Newbery, Jorge.
Newbery, Ernesto.
Noceti, Domingo
Nogués, Domingo.
Nougues, Luis F.
Novas, Manuel N.
Nouguier, Pablo.
Ocampo, Jorge.
Ochoa, Arturo.
Olivera, Carlos E.
Oliveri, Alfredo.
Orcoyen, Francisco
Orús, José M.
Orús, Antonio (hijo).
Ottanelli, Atilio.
Ortúzar, Alejandro de
Orzábal, Arturo.
Otamendi, Eduardo.
Otamendi, Rómulo
Otamendi, Alberto.
Otamendi. Juan B.
Otamendi, Gustavo.
Otamendi, Belisario.
Outes, Felix F.
Padilla, José.

Padilla, Isaías.
Paita, Pedro J.
Palacio, Emilio.
Palet, Luciano.
Panelo, Esteban.
Palmarini, Armando.
Paoli, Humberto.
Parodi, Edmundo.
Pascali, Justo.
Pasman, Raúl G.
Pâquet, Carlos.
Parckinson, Pedro P.
Pascual, José L.
Pattin, Enrique.
Pattó, Gustavo
Pelizza, José.
Pelosi, Elías.
Pelleschi, Juan.
Perazza, Alfredo.
Pereyra, Emilio.
Pérez, Alberto J.
Pérez, Ernesto.
Petersen, Teodoro H.
Pigazzi, Santiago.
Piana, Juan.
Piaggio, Antonio.
Pingel, Juan.
Piñero, Horacio G.
Pisani, Mario.
Pol, Victor de
Ponte, Federico.
Popolizio, Fernando.
Porro de Somenzi F.
Posadas, Carlos.
Puente, Guillermo A.
Pueyrredon, Carlos A.
Puiggari, Pío.
Puiggari, Miguel M.
Prins, Arturo.
Quiroga, Atanasio.
Rabinovich, Delfín.
Raffo, Jacinto T.
Ramos Mejía, Ildef. P.
Razenhoffer, Oscar.
Recagorri, Pedro S.
Rebuelto, Emilio.
Rebuelto, Antonio.
Retes, Antonio.
Repetto, Agustín N.
Repetto, Roberto.
Repossini, José.
Reynoso, Higinio
Riccheri, Pablo.
Rivara, Juan
Roasenda, Carlos L.
Roffo, Juan.
Rojas, Estéban C.
Rojas, Félix.
Romero, Julián.
Romero, Antonio.
Rospide, Juan.
Rouge, Marcos.
Rouquette, Augusto.
Rubio, José M.
Rua, José M. de la
Rumi, Tomás J.
Rus Pablo.
Saenz Valiente, Ed.
Saenz, Valiente Anselmo
Sagastume, José M.
Sánchez Díaz, Abel.
Sánchez Juan, A.
Sanglas, Rodolfo.
Sanroman, Iberio.
Santangelo, Rodolfo.
Santillán, Carlos R.
Segovia, Fernando.
Sâuze, Eduardo.
Segovia, Vicente.

Sarmiento, Nicanor.
Saralegui, Luis.
Sarhy, José S.
Sarhy, Juan F.
Saubidet, Alberto.
Scala, Augusto.
Schaefer, Guillermo F.
Schickendantz, Emilio.
Schnack, Benno J.
Schneidewind, Alberto
Seguí, Francisco.
Seitun, Emilio.
Seeber, Raul E.
Selva, Domingo.
Senat, Gabriel.
Senillosa, Juan A.
Severini, D.
Silva, Angel.
Silveyra, Ricardo.
Simonazzi, Guillermo.
Siri, Juan M.
Sisson, Enrique D.
Solari, Lorenzo.
Soldano, Ferruccio.
Soldati, José
Sordelli, Alfredo.
Suárez, Eleodoro.
Spinetto, Silvio
Spinedi, Hermeneg F.
Storni, Segundo.
Tamini Crannüel, L. A.
Taiana, Alberto.
Taiana, Hugo.
Tarelli, Carlos A.
Tejada Sorzano, Carlos.
Tello, Eugenio.
Ticghi, Segundo.
Thedy, Héctor.
Toepecke, Ernesto.
Toledo, Enrique A. de.
Torres Armengol, M.
Torre, Bertucci Pedro.
Torres, Fernando R.
Torrado, Samuel.
Trovati, Francisco.
Traverso, Nicolás.
Ugarte, Trifon.
Uriarte Castro Alfredo.
Uriburo, Arenales
Vallebella, Colón B.
Vaccario, Pedro.
Valenzuela, Moisés
Valentini, Argentino.
Valerga, Oronte A.
Valiente Noailles, Luis
Valle, Pastor del
Varela Rufino (hijo)
Vassalli, Mignel E.
Velasco, Salvador.
Veyga, Francisdo de.
Vidal, Antonio.
Videla, Baldomero.
Vilanova Sanz, Florencio
Virasoro, Valentín.
Vivot, Eduardo.
Volpatti, Eduardo.
Wauters, Carlos.
Willams, Adolfo.
Wernicke, Roberto.
Wernicke, Rául,
White, Guillermo
White. Guillermo J.
Zakrzewski, Bernardo.
Zamboni, José J.
Zamudio, Eugenio.
Zappi, Enrique.
Zavalla Carbó, José M.







SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01357 2755